

Anno III.

TORINO, Maggio 1909.

Num. 5.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**
presso la Società Fotografica Subalpina

Sommario: Di alcune macchie osservate in Mercurio dal signor Jarry Desloges la mattina del 19 agosto 1907 (G. SCHIAPARELLI). — Planisferio di Mercurio (G. V. SCHIAPARELLI). — Su di un sistema di cannocchiale a due obbiettivi ovvero cannocchiale composto (G. FERRARA). — Installazione di un equatoriale nel nuovo Osservatorio Peratoner in Firenze (B. VIARO). — La grandezza della Cometa d'Halley (c.). — Notizie astronomiche; I pianeti e fenomeni principali in giugno 1909. — Atti della Società. — Bibliografia. — Biblioteca sociale. — Necrologio.



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1909.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1906

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Dott. VINCENZO CERULLI - *Da gennaio a tutto giugno:* Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo, Osservatorio Collurania.

Vice-Presidente: Geom. ILARIO SORMANO - Torino, via S. Domenico, 39.

Segretario: Dott. VITTORIO FONTANA - Torino, Palazzo Madama.

Consiglieri: Dott. CESARE AIMONETTI - Torino, via Assietta, 71. — Prof. GIOVANNI BOCCARDI, Direttore R. Osservatorio Astronomico - Torino, Palazzo Madama. — ARTURO CAUVIN - Torino, corso San Martino, 8. — Cav. ANNIBALE COMINETTI - Torino, piazza Vittorio Emanuele, 5.

Tesoriero: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: Dott. BENEDETTO RAINALDI - Torino, Palazzo Madama.

Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agamennone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brindisi. — Alessio dott. A., Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof. A., Catania. — Berberich prof. A., Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. — Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Caldarrera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice I., Firenze. — Fontana dott. V., Torino. — Gamba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E., Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Levi-Civita prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. — Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino. — Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sorinano geom. I., Torino. — Tonelli prof. F., Parma. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. — Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriero* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. VITTORIO FONTANA, Palazzo Madama, Torino.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

ABBONAMENTO ANNUO: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.
Un fascicolo separato: „ L. 0,80 — „ L. 1,00.

Direzione: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**
presso la Società Fotografica Subalpina

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA E COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

DI ALCUNE MACCHIE OSSERVATE IN MERCURIO

dal Signor Jarry Desloges la mattina del 19 agosto 1907

Annotazioni di G. SCHIAPARELLI

Queste osservazioni, accompagnate da un disegno, si trovano descritte dal signor J. Desloges nel primo volume delle sue *Observations sur les surfaces planétaires* (1), contenente i risultati del 1907. Esse sono state fatte nelle montagne della Savoia, sopra un verde altipiano alto 1550 metri circa sul livello del mare, nel luogo chiamato Revard, che sta circa 15 chilometri distante da Chambéry sotto la latitudine boreale di $45^{\circ}40'55''$ e nella longitudine di $14^{\circ}35'$ a levante del meridiano di Parigi. L'epoca delle osservazioni e del correlativo disegno fu la mattina del 19 agosto 1907 a $4^h 30^m$ del tempo civile medio, circa sei giorni dopo la massima elongazione occidentale, e tre giorni prima che il pianeta passasse al suo perielio. Il diametro apparente di Mercurio fu in quel tempo di $6'',2$, la fase visibile alquanto più che mezzo disco, poco meno che 0,6 del diametro. L'elongazione del pianeta dal Sole era di circa 17° verso occidente; la sua altezza sull'orizzonte del Revard non ha potuto essere che di pochi gradi durante tutta l'osservazione. Al levar del Sole, che ebbe

(1) Paris, Gauthier-Villars, 1908. La descrizione delle cose vedute si trova a pag. 113, e la tavola contenente il disegno è collocata di fronte alla pag. 110.

lungo quel giorno a $4^h 52^m$ di tempo medio, Mercurio non poteva essere alto più di 13° . Malgrado questo, l'Autore assicura di aver avuto una immagine abbastanza buona, tanto da poter applicare un oculare della amplificazione 175. Il diametro dell'obbiettivo non è notato, ma dall'insieme delle altre notizie contenute nel medesimo volume si può abbastanza probabilmente indurre che fosse di circa 20 centimetri.

Nella figura 3, annessa al presente scritto, si è cercato di riprodurre con qualche cura il disegno pubblicato dall'Autore, del quale altresì riportiamo testualmente la breve descrizione (pag. 113 e 114 dell'opera citata):

« *Le Recard, 19 août [1907] 4^h 30^m du matin.* — On aperçoit très nettement une tache sombre sur le terminateur, et une autre tache allongée dans le sens nord-sud, reliée à la précédente. Ces deux taches sont très foncées. — Une tache très claire est bien visible à la corne boréale, un peu moins nette que les calottes polaires de Mars, mais néanmoins très évidente... Il semble bien que des taches se voient sur le disque de Mercure, mais leur étude est encore plus difficile à mener à bien que celle de Mars ».

È sembrato a me di qualche interesse il fare un esatto confronto di questa osservazione colla mia carta di Mercurio, pubblicata nel 1889 sopra osservazioni fatte coi due telescopi di Brera. Com'è noto, questa carta è interamente fondata sul fatto (da me tenuto come fuori d'ogni dubbio) che Mercurio compie la sua rotazione in un periodo esattamente uguale a quello della rivoluzione siderea, e con moto angolare uniforme, intorno ad un asse presso a poco perpendicolare al piano dell'orbita. La verifica di un simile fatto per Mercurio e per Venere è cosa di tale importanza per la cosmogonia planetaria e per lo studio degli effetti delle maree, che il desiderio di vederla intraprendere da persone competenti ed imparziali con mezzi adeguati, facilmente da tutti si consentirà essere opportuno. Per Venere la questione parrebbe ormai decisa dalle diligenti osservazioni fatte dal signor Slipher all'Osservatorio Lowell. Per Mercurio invece sembra che le difficoltà pratiche della ricerca abbiano spaventato gli osservatori, i quali mal volentieri spendono le loro fatiche intorno ad oggetti difficili, dove i risultati dell'esame telescopico non sono sempre di tutta quella evidenza, che si potrebbe desiderare. Con questo si comprende, come le osservazioni delle macchie di Mercurio siano così neglette, malgrado l'alto interesse dei fatti, che con esse è possibile stabilire.

Il confronto dell'osservazione di Jarry Desloges colla mia carta si farà nel modo più semplice e più chiaro partendo dagli elementi della rotazione di Mercurio da me proposti, costruendo coll'aiuto di essi e della

carta una figura rappresentante l'aspetto che il pianeta nel dato momento avrebbe dovuto mostrare allo spettatore terrestre, e ponendo a paragone quell'aspetto con ciò, che effettivamente l'Astronomo francese ha veduto e disegnato. Gli elementi per tal costruzione sono i qui sotto descritti, in parte direttamente calcolati sulle tavole planetarie compendiate dell'Istituto di calcolo di Berlino (1), in parte controllati coll'aiuto della *Connaissance des Temps* dell'anno 1907. Essi si riferiscono alla posizione relativa dei tre astri Sole, Terra, Mercurio, e alle direzioni delle diverse linee e dei diversi piani che occorre considerare, come avevan luogo al momento dell'osservazione.

a) *rispetto al centro del Sole:*

Longitudine del perielio di Mercurio	76°.01	
Longitudine del nodo ascendente	47. 22	
Inclinazione	7. 00	
Equazione del centro	— 7. 41	
Longitudine di Mercurio nell'orbita	54. 86	
Long. eliocentrica della Terra	325. 03	} rispetto all'eclittica
Long. eliocentrica di Mercurio	54. 84	
Lat. eliocentrica di Mercurio	+ 0. 93	

b) *rispetto al centro della Terra:*

Long. geocentrica del Sole	145°.03	} rispetto all'eclittica
Long. geocentrica di Mercurio	127. 92	
Lat. geocentrica di Mercurio	+ 0. 25	

c) *nel centro di Mercurio:*

rispetto al piano della sua orbita e all'equinozio in essa trasportato:

Long. ermocentrica media del ☉	242°.27
Long. ermocentrica vera del ☉	234. 86
Anomalia media del ☉	346. 26
Anomalia vera del ☉	338. 85
Long. ermocentrica della Terra	307. 85
Lat. ermocentrica della Terra	+ 6.60

(1) *Abgekürzte Tafeln der Sonne und der grossen Planeten*, von Dr. P. V. NEUGEBAUER. Pubblicazione n. 25 dell'Istituto di calcolo astronomico di Berlino. Berlino, Dümmler, 1904. Queste tavole sono riferite al meridiano di Berlino, che sta 29° 39' a levante di quello del Revard. La *Connaissance des Temps* è calcolata pel meridiano di Parigi, più occidentale del Revard di 14° 35'.

d) *Distanze* (fig. 1):

SP distanza perielia di Mercurio	0.308	
SA distanza afelia di Mercurio	0.466	
SM raggio vettore di Mercurio	0.311	
ST raggio vettore della Terra proiettato	1.004	} sul piano dell'orbita di Mercurio
TM Distanza proiettata Terra-Mercurio	1.050	
Perpendicolare abbassata dalla Terra	+ 0.122	

Con questi dati sarà agevole farsi un'idea chiara dello stato delle cose per mezzo della costruzione seguente (fig. 1), nella quale 100 millimetri rappresentano l'unità consueta delle distanze planetarie, cioè il semi-grand'asse dell'orbe terrestre. Il piano del foglio rappresenti il piano dell'equatore di Mercurio che supponiamo (in mancanza di dati più esatti) essere il medesimo col piano della sua orbita; lo spettatore, guardando la figura, s'immagini di esser collocato dalla parte del Nord. Fissato nel detto piano un punto qualunque S a rappresentare il Sole, si deduca da esso la linea SV ad arbitrio per segnare l'origine delle longitudini nella orbita del pianeta, contandole da SV nel senso opposto a quello degli indici degli orologi comuni. Fatto allora l'angolo VSP uguale alla longitudine del perielio $76^{\circ},0$; presa la lunghezza $SP = 0,308$ unità (cioè $30^{mm},8$) e sul prolungamento di SP preso $SA = 0,466$ unità, saranno i punti P ed A il perielio e l'afelio di Mercurio, PA il grand'asse della sua orbita, e il punto di mezzo fra i due cioè X sarà di essa il centro. La linea $XS = 0,079$ unità sarà l'eccentricità e preso $XS' = XS$, avremo in $S S'$ i due foci dell'ellisse e si potrà costruire l'orbita intiera (1). Partendo ora da SV faremo l'angolo VSM uguale alla longitudine vera di Mercurio nella sua orbita, che è di $54^{\circ},9$; così avremo in M la posizione del pianeta. Il raggio vettore MS risulta dal calcolo essere di 0,311 unità. L'angolo PSM sarà l'anomalia vera del pianeta. Si può inoltre dimostrare, che se si conduce la linea MS' da Mercurio al foco S' non occupato dal Sole, l'angolo $PS'M$ sarà molto prossimamente uguale alla anomalia media di Mercurio; in altri termini, che il movimento angolare di Mercurio intorno al foco S' è approssimativamente uniforme. Nel

(1) La deviazione di quest'ellisse dalla figura circolare nella scala adottata è tanto piccola, che per evitare difficoltà di carattere grafico si è preferito di surrogarvi il circolo descritto sul diametro AP.

momento dell'osservazione fatta al Revard l'anomalia vera fu di $338^{\circ},85$ o, se si vuole, di $-21^{\circ},15$: l'anomalia media di $346^{\circ},26$ o di $-13^{\circ},74$. L'equazione del centro era la differenza fra il primo ed il secondo di questi numeri, cioè $-7^{\circ},41$: sulla figura essa è rappresentata dall'angolo SMS' .

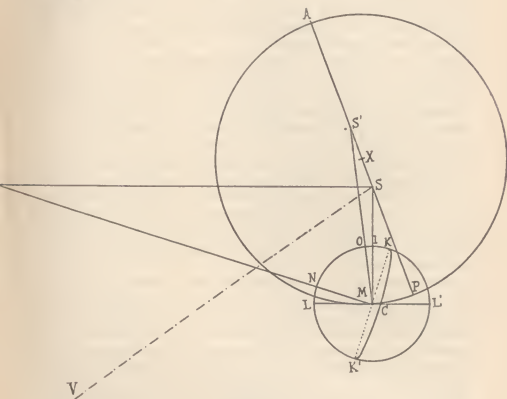


Fig. 1.

Dal centro M descriviamo ora in scala molto maggiore la sfera $KONK'L'$ a rappresentare il globo di Mercurio, e i diversi punti e cerchi che su di esso dovremo distinguere. Il circolo della figura ne sarà l'equatore, secondo la supposizione fatta: quindi M rappresenterà ad un tempo il centro del globo e la proiezione dei poli di rotazione. Allora I sarà quel punto della superficie fisica del pianeta, che nel momento dell'osservazione aveva il Sole al suo zenit; e il circolo massimo $LM L'$, di cui I è un polo, sarà il terminatore della luce e dell'ombra, e segnerà in quel

circolo massimo KCK' inclinato su KMK' appunto di tal quantità. Del pianeta si potrà dunque vedere soltanto la parte di superficie compresa fra il circolo massimo LML' (circolo d'illuminazione solare) e l'altro circolo massimo KCK' (limite della vista). Questa parte è un fuso sferico, di cui la cuspidè o corno boreale sarà in C (intersezione dei due circoli massimi suddetti) e l'australe nel punto diametralmente opposto della superficie sferica del pianeta. L'ampiezza della fase visibile è data dall'angolo sferico KCL = $106^{\circ},9$.

Dalle misure prese sul disegno di Jarry Desloges risulta un'ampiezza notevolmente minore, cioè $97^{\circ},2$. Tale differenza soltanto in parte è da attribuire ad errore del disegnatore. È un fatto conosciuto, che in pianeti come Mercurio, Venere e Marte l'ampiezza della fase stimata a misura d'occhio è sempre sensibilmente minore che quella della fase geometricamente calcolata. Ciò è dovuto al fatto che agli ultimi limiti dell'emisfero illuminato la luce è tanto obliqua e quindi tanto debole, da non fare più impressione sull'occhio, abbagliato come questo suol essere anche dalla impressione del disco fortemente illuminato nella parte visibile. L'effetto è già forte nella notte oscura, ma riesce anche maggiore quando il fondo del cielo è intensamente illuminato. Ora l'osservazione di Mercurio da noi discussa ha preceduto di poco il levar del Sole (1) e il corrispondente disegno fu fatto quando il crepuscolo era già molto forte; questo bastò perchè si perdessero quasi 10° della fase nella sua parte meno illuminata (2). Nella discussione dell'osservazione è naturale, che si tenga conto della fase effettivamente veduta (ampiezza $97^{\circ},2$), non già della fase teoretica ($106^{\circ},9$).

Rimangono a fissar le longitudini di diversi punti, che abbiamo considerato sull'equatore del pianeta. Nella mia carta ermografica ho stabilito l'origine della numerazione per le longitudini in quel punto O dell'equatore, che ha il Sole allo zenit negli istanti in cui Mercurio passa per il perielio e per l'afelio. Questo punto sta nel centro di detta carta (*Astron. Nachrichten*, n. 2944) ed in essa pure è segnato con O. Si è convenuto inoltre di considerare come positive le longitudini contate da detto punto verso occidente (nel senso contrario a quello della ro-

(1) L'Autore assegna $4^h 30^m$ come ora dell'osservazione. In quel giorno (19 agosto) trovo, calcolando, che il Sole si levò a $4^h 53^m$ di tempo medio del Revard.

(2) Effetti simili per Marte a notte scura si possono veder constatati e discussi in gran numero nella mia seconda Memoria su quel pianeta, §§ 306-316, dove risulta, che la fase osservata fu sempre minore della fase calcolata geometricamente con differenze frequenti di 5° o 6° , che talvolta giunsero anche a superare 8° e 10° .

tazione) e come negative da esso punto verso oriente (nel senso della rotazione).

Per lo spettatore terrestre il piano meridiano centrale essendo indicato dalla linea TNM della figura, la longitudine ermografica di questo meridiano centrale e del centro apparente del disco di Mercurio sarà l'arco ON preso negativamente; ON poi si può ottenere sottraendo la longitudine del punto O (longitudine media ermocentrica del Sole = $242^{\circ},27$: vedi più sopra) dalla longitudine del punto T (cioè dalla longitudine ermocentrica della Terra, che è di $307^{\circ},85$); il che dà $ON = 65^{\circ},58$. Sarà



Fig. 2.



Fig. 3.

dunque $-65^{\circ},58$ la longitudine ermografica del punto N che per l'osservatore terrestre figurava come centro del lembo circolare o del disco (supposto completo) al momento dell'osservazione. I punti di longitudine $-10^{\circ} - 20^{\circ} - 30^{\circ}$, ecc., erano dunque distanti dal centro apparente del disco di $55^{\circ},58 - 45^{\circ},58 - 35^{\circ},58$... contati lungo l'equatore del pianeta.

In quel momento il Sole si trovava allo zenit del punto I distante da O dell'arco $OI = 7^{\circ},41$ (equazione del centro). Pertanto il punto L, ultimo limite della fase illuminata, doveva trovarsi distante da O della quantità $OL = 90^{\circ} - OI = 82^{\circ},59$; quindi esser collocato a destra di N e del meridiano centrale della quantità

$$LN = OL - ON = 82^{\circ},59 - 65^{\circ},58 = 17^{\circ},01.$$

Qui era il limite della fase geometrica. Ma il limite della fase veduta dall'osservatore si trovò arretrato verso sinistra di $9^{\circ},7$, onde la sua distanza a destra del meridiano centrale si trovò ridotta a soli $7^{\circ},3$ a destra di esso meridiano.

Con questi dati abbiamo ora tutti gli elementi necessari a descrivere in proiezione ortografica il reticolato dei meridiani e dei paralleli di Mercurio quali avrebbero dovuto presentarsi all'osservatore, se fossero stati tracciati sul globo del pianeta. Tralascio i particolari della costruzione di tale reticolato, che si possono vedere in tutti i trattati sulle proiezioni geografiche. Noterò soltanto, che a cagione del non trovarsi la visuale Terra-Mercurio nel piano della figura, ma inclinata su di esso piano dell'angolo $6^{\circ},60$, il punto X sarà bensì sempre sul meridiano centrale, ma non figurerà come centro della proiezione. Questo centro sarà occupato da un punto posto sullo stesso meridiano, ma $6^{\circ},60$ più verso Nord. L'equatore ed i paralleli appariranno incurvati. Il risultato della costruzione è dato dalla figura 2^a, nella quale per evitare la confusione furono segnati i meridiani e i paralleli soltanto di 20° in 20° , e questi anche soltanto nella parte visibile della superficie del pianeta. Col soccorso di questo reticolato furono poi disegnate le macchie secondo l'indicazione della più volte citata mia carta ermografica. Avverto, che per facilitare la comparazione coll'immagine telescopica la fatta costruzione della figura 2^a fu girata di 180° , per modo che il Nord sta in basso e l'occidente verso destra rispetto al meridiano centrale NS (1).

La comparazione di questa figura col disegno di Desloges (fig. 3^a) e colla descrizione da lui data non domanda lungo discorso. Dei quattro principali gruppi di macchie riconosciute da me in Mercurio (*Astron. Nachrichten*, n. 2944, pag. 247) l'osservatore ha veduto quei due, che riuscivano allora visibili nelle date condizioni d'illuminazione e di fase; di queste poi ha veduto soltanto i nuclei più oscuri, ma non le ramificazioni più pallide e più incerte. Uno dei due gruppi ha per nucleo principale la forte ombra designata colla lettera *f* sulla mia carta, e si trova a piccola latitudine boreale nella longitudine compresa fra -70° e -90° . Questa anche a me si è mostrata talvolta più forte delle altre circostanti, ma per trovarsi molto vicina all'orlo orientale s'immerge spesso tutta o quasi tutta nella notte del pianeta. Il signor Desloges la dichiara *très fourée* e l'ha disegnata aderente al terminatore; ed infatti risulta dall'ispezione della carta che essa doveva trovarsi in parte immersa nell'oscurità. Egli non fa cenno della diramazione *ef* che io ho

(1) Perchè nulla manchi alla precisione avvertirò ancora, che le cuspidi della fase visibile non si trovano esattamente sul diametro rappresentante il meridiano centrale, ma su un altro diametro inclinato su questo verso destra dalla parte del Sud, di $0^{\circ},8$. Questa minima deviazione è stata trascurata nel disegno, che per renderla sensibile avrebbe dovuto esser in scala molto maggiore e troppo sproporzionata al bisogno.

veduto più volte partire dalla grande macchia verso il polo australe, e ciò si comprende facilmente. L'asse di tale diramazione segue a un dipresso il meridiano — 62° , l'orlo della fase luminosa era lungo il meridiano — 73° ; lo spazio interposto fra la fase oscura e la diramazione *ef* non arrivava a $0'',5$ di larghezza, in luogo illuminato da luce assai obliqua. Non è, dunque, da far meraviglia, che quella striscia (dato che allora fosse visibile) non sia stata avvertita. Invece bene è stato delineato dall'osservatore il tratto *fr*.

L'altra macchia principale è quella designata con *qh* sul nostro planisfero, della quale nella citata Memoria delle *Astronomische Nachrichten* ho determinato la posizione con 23 osservazioni fatte nel 1882 e nel 1883: la sua longitudine è — 21° , la latitudine — 18° . Questa macchia fu veduta altresì nel luglio 1882 dal signor L. de Ball (*Astron. Nachrichten*, n. 2479). Essa è certamente una delle cose più visibili del pianeta; anche Desloges la chiama *très fourcé* e la descrive come *allongée dans le sens Nord-Sud*, il che si può verificare sulla fig. 2 esser perfettamente vero: vedi dove è segnato *qh*. L'Autore dice che tal macchia è collegata colla precedente, ed anche questo è perfettamente vero della nostra macchia *qh*, la quale è collegata coll'ombra *f* per mezzo delle strisce più leggere *fr*, *rh*. A me è sembrato che il concorso di queste due strisce formasse una specie di angolo in *r*; il Desloges invece ha ravvisato nel loro insieme una curva rotondeggiante. Simili differenze d'interpretazione nulla hanno in sé che possa considerarsi come una contraddizione reale, trattandosi di oggetti che formano il limite estremo della visione telescopica. In questi casi ha certamente luogo la teoria del signor dott. Cerulli, nostro egregio Presidente: che di più masse di ombra, specialmente se irregolari e di varia intensità, l'occhio di diversi osservatori può comporsi uno schema diverso, rappresentante gli oggetti reali soltanto con un certo grado di approssimazione.

Jarry Desloges non ha potuto distinguere le strisce d'ombra da me dubbiosamente intravedute nei luoghi dove la mia carta ha le lettere *s d*; e neppure le due trasversali in quella carta segnate *eq*, *gp*, vedute da me *bene*, ma *poché rolle* (*Astr. Nachr.*, n. 2944, pag. 247). Ciò non dovrà stupire chi può farsi un'idea dell'alto grado di difficoltà da cui sono accompagnate tali osservazioni. Egli ha trovato il corno boreale più luminoso dell'australe, ciò che anche dalle mie osservazioni risulta esser frequentemente il caso (1).

(1) Vedi su ciò il n. 2994 delle *Astr. Nachr.* a pag. 250, dove è sfuggito un errore, che qui mi prendo la libertà di rettificare. Nella citata pagina (o colonna) 250, linea 20^a, invece di: *nel corno australe*, bisogna leggere: *nel corno boreale*.

In un punto solo il disegno di Desloges discorda sensibilmente dalla carta; ed è nella distanza della macchia q dalla parte più vicina del lembo circolare del pianeta. Secondo il disegno di Desloges questa distanza dovrebbe essere di circa $1'',3$, mentre dalla figura 2^a risulterebbe soltanto di $0'',6$ o poco più. Questa esagerazione nello stimare la distanza della macchia q dal lembo del pianeta trova tuttavia (almeno in parte) la sua plausibile spiegazione nella forte luce del lembo stesso circolare, che è noto esser molto maggiore di quella delle parti più interne del disco e più vicine al centro. È ben noto quanto l'occhio sia inclinato ad esagerare le dimensioni degli oggetti molto luminosi e producenti forte irradiazione.

Milano, 8 aprile 1909.

G. SCHIAPARELLI.

PLANISFERIO DI MERCURIO

disegnato da G. V. Schiaparelli

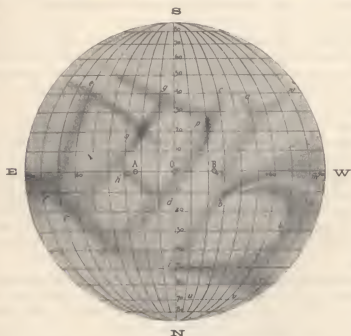
in base alle osservazioni eseguite negli anni 1881 ÷ 1889
all'Osservatorio di Brera in Milano

A complemento di questo importante articolo e per maggiore intelligenza dei lettori, riportiamo dal citato numero delle Astronomische Nachrichten il Planisferio di Mercurio disegnato dall'Autore, illustrandolo con le seguenti spiegazioni, che questi gentilmente ci volle indicare.

Le macchie oscure di Mercurio si presentano quasi sempre sotto forma di strisce d'ombra estremamente leggera, che nelle comuni circostanze soltanto con molta fatica ed usando la più grande attenzione si possono riconoscere. Nelle migliori occasioni il colore di queste ombre era qualche cosa come il rosso bruno; esso sempre poco si distacca dal colore generale del disco, il quale abitualmente è un colore roseo chiaro declinante al cupreo. Di queste forme o strisce così vaghe e mal definite mi sono industriato di dar un'idea nell'annesso Planisferio, senza dissimulare a me stesso la temerità di un simile tentativo.

Vi ho indicato con zone più oscure e più mreate quelle ombre che ho potuto vedere più spesso con sufficiente facilità; tali sono le strisce quasi parallele $cf. gh, pd$ e tutto il contorno $wabm$ e l'ombra trasver-

sale *it*; mentre appena sono accennate quelle che ho veduto male e di raro, come il quadrilatero *rshd* e soprattutto le congiunzioni *is*, *hi*.



Le bande trasversali *eq*, *gp* furon vedute bene, benchè poche volte; così pure l'ombra *n*. L'ombra *f* e la cuspid *b* si son mostrate talvolta più forti delle altre, ma più di tutte la macchia *q*.....

G. V. SCHIAPARELLI.

Dal N° 2944 delle *Astronomische Nachrichten*.

SU DI UN SISTEMA DI CANNOCCHIALE A DUE OBIETTIVI

OVVERO

CANNOCCHIALE COMPOSTO

del Dott. C. FERRARA

I. — Il *cannocchiale astronomico* oggidì in uso, ridotto alla sua più semplice espressione, un obiettivo, cioè, a lungo foco ed un oculare assai convergente, a prima vista ha molta analogia col microscopio composto,

ma ne differisce essenzialmente, perchè in quest'ultimo, trovandosi l'oggetto assai vicino all'obbiettivo, l'immagine si forma al di là del foco principale ed è assai ingrandita, dimodochè l'ingrandimento è prodotto al tempo stesso dall'obbiettivo e dall'oculare. Nel cannocchiale, invece, destinato per l'osservazione di oggetti lontani, i raggi incidenti sono quasi paralleli e l'immagine si forma al foco principale dell'obbiettivo molto più piccola dell'oggetto: l'ingrandimento non può quindi essere prodotto che dall'oculare soltanto, le cui lenti devono formare un sistema convergente, vale a dire un *microscopio semplice*.

Siccome poi l'immagine prodotta dall'obbiettivo è, per legge fondamentale d'Ottica, sempre rovesciata e come tale viene ingrandita dall'oculare, ne deriva la necessità di un *apparecchio di raddrizzamento* nei cannocchiali destinati all'osservazione terrestre: l'apparecchio classico, dovuto al genio inventivo del P. Rheita, consiste in un sistema di due lenti A e B, per lo più uguali ed a distanza fissa tra loro, la prima delle quali, cioè quella rivolta verso l'obbiettivo, ha il suo foco principale nel foco di questo, cioè nel punto preciso in cui si forma l'immagine dell'oggetto osservato.

Quanto all'*ingrandimento* del cannocchiale, che più propriamente dovrebbe chiamarsi « avvicinamento », sappiamo non essere altro che il rapporto fra il diametro apparente dell'oggetto, visto al cannocchiale, e quello, pur esso apparente, dello stesso oggetto visto ad occhio nudo: da ciò un'altra fondamentale differenza tra il cannocchiale ed il microscopio, nel quale il detto rapporto ha luogo fra il diametro apparente e il diametro reale dell'oggetto. La misura dell'ingrandimento nel cannocchiale astronomico, e così pure in quello terrestre (allorchè le lenti A e B hanno egual distanza focale), è data dal *quoziente della distanza focale dell'obbiettivo divisa per quella dell'oculare*, ossia dalla frazione $\frac{F_1}{F_2}$. Nel

cannocchiale terrestre, infatti, l'apparecchio di raddrizzamento, se corrispondente al sistema classico del Rheita, non altera la grandezza della immagine data dall'obbiettivo, ma ne sposta soltanto la sede all'indietro, verso l'oculare; da ciò una maggior lunghezza, a parità d'ingrandimento, del cannocchiale terrestre in confronto dell'astronomico. L'ingrandimento dei cannocchiali può essere pertanto aumentato in due maniere: diminuendo la distanza focale dell'oculare, ovvero aumentando quella dell'obbiettivo. Nel primo caso l'oculare vien reso più convergente, e quindi più grande l'*immagine virtuale* all'occhio dell'osservatore: ma ciò in pratica può effettuarsi sino ad un certo limite, ostandovi i difetti di

aberrazione sferica e cromatica, i quali aumentano nelle lenti di mano in mano che diminuisce il loro raggio di curvatura. A tale inconveniente si è, a dir vero, ovviato, almeno parzialmente, col sostituire ad una lente unica assai forte due o più lenti di minore convessità, poste ad una distanza variabile fra loro: da ciò la molteplicità degli *oculari* oggi di conosciuto, il più usato fra i quali è forse quello *negativo dell'Huyghens* od *oculare Campani*, in cui la prima lente (*lente del campo o callettiva*) è la più ampia e serve a concentrare l'immagine dell'oggetto di qua dal foco della seconda, che agisce da microscopio semplice. Nel secondo caso, siccome la grandezza dell'immagine data dall'obbiettivo è *direttamente proporzionale alla lunghezza focale di esso*, crescendo tale lunghezza l'osservatore vedrà un'immagine virtuale anche maggiore, perchè maggiore sarà l'immagine reale sottoposta all'ingrandimento dell'oculare. Anche in questo caso l'aumento della distanza focale obbiettiva non è illimitato, ostandovi le difficoltà pratiche della confezione di lenti a lunghissimo raggio di curvatura e di corrispondente ampiezza.

Sono infatti elementi essenziali della bontà di un cannocchiale la *nitidezza* delle immagini e la loro *chiarezza*. La prima è la conseguenza diretta della buona qualità delle lenti e dell'assenza completa di aberrazione cromatica e sferica, per cui è tanto maggiore quanto migliore è l'acromatismo dell'obbiettivo e *quanto maggiore ne è la distanza focale*. La seconda, invece, siccome l'intensità della luce è proporzionale alla superficie che la riceve e, nel caso speciale, proporzionale al rapporto fra il quadrato del diametro dell'obbiettivo e quello della pupilla dell'osservatore, cresce di pari passo con l'*apertura* del cannocchiale. D'altra parte, aumentando con l'ingrandimento la superficie rischiarata dalla stessa quantità di luce, quanto maggiore, a parità di apertura, sarà l'ingrandimento dell'immagine, tanto minore ne sarà la chiarezza, e ciò in proporzione inversa del quadrato del primo. In pratica il grado di chiarezza in un cannocchiale è dato dal quoziente del *diametro dell'obbiettivo, diviso per l'ingrandimento*.

Dal fin qui detto è ovvio concludere che un cannocchiale, sia astronomico che terrestre, per essere perfetto, cioè dotato al tempo stesso di forte ingrandimento, di chiarezza e nitidezza d'immagine, deve avere i seguenti indispensabili requisiti: obbiettivo bene acromatizzato, di grande diametro e della massima distanza focale; oculare non troppo convergente, a due e possibilmente a più lenti. Oltre a ciò occorre una discreta estensione del *campo visuale* dell'istrumento; e siccome questa varia in ragione diretta del diametro oculare ed in ragione inversa dell'ingrandi-

mento, è necessaria, per conseguenza, un'ampiezza di lente oculare uguale almeno alla metà della sua distanza focale, e proporzionale a quella dell'obbiettivo. In pratica, tali molteplici esigenze hanno per risultato una serie non lieve d'inconvenienti, che non è stato sinora possibile di eliminare nella costruzione dei cannocchiali, e cioè: volume e peso eccessivo degli'istrumenti; limitata estensione del potere d'ingrandimento, anche in condizioni favorevolissime di luce e d'atmosfera; difficoltà di costruzione delle lenti obbiettive molto ampie, e conseguentemente *costo esorbitante* delle medesime!....

In questi ultimi tempi si è fatto, a dir vero, un notevole progresso con la sostituzione dei *prismi* alle lenti per il raddrizzamento delle immagini negli'istrumenti destinati all'osservazione terrestre: con tale sistema si è ridotta, infatti, ai minimi termini la lunghezza dei cannocchiali, e si è anche migliorata la loro chiarezza, a parità di apertura, ma sempre nei limiti dell'*uso terrestre*. In compenso, la facoltà d'ingrandimento dei cannocchiali a prismi è ancora meno estesa di quella dei cannocchiali ordinari, mentre il costo ne è di gran lunga superiore!!!

II. — Da ciò la necessità di un sistema diottrico destinato ad ovviare, almeno parzialmente, a tali molteplici inconvenienti; sistema diottrico, da noi chiamato « *cannocchiale a due obbiettivi* », ovvero « *cannocchiale composto* » (per analogia con l'omonimo microscopio), il cui principio, se non è certamente *nuovo* nella Scienza, non è stato pur tuttavia sufficientemente studiato ed applicato nella pratica, in maniera da trarne tutti i vantaggi che esso è suscettibile di dare. Per renderci ragione del suo funzionamento, consideriamo innanzi tutto l'effetto ottico, che si avrebbe in un cannocchiale terrestre del sistema classico, spostando l'apparecchio di raddrizzamento dalla sua posizione relativa, e precisamente avvicinandolo all'obbiettivo.

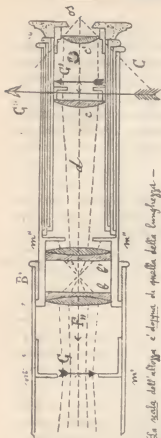
Tale avvicinamento farà sì che il foco dell'obbiettivo venga a trovarsi al di qua del foco principale della lente A, per cui i raggi che, partendo dal primo foco, cadranno su di essa, ne usciranno più o meno divergenti, anzichè paralleli, e come tali incontreranno la lente B. L'immagine raddrizzata, fornita da quest'ultima lente, andrà quindi a formarsi ad una distanza maggiore del suo foco principale; e siccome *la grandezza dell'immagine cresce in proporzione diretta della sua lontananza dalla lente che la produce*, l'oculare del cannocchiale, opportunamente spostato all'indietro, quanto è necessario perchè l'oggetto sia di nuovo accomodato alla vista, darà un maggiore ingrandimento dell'og-

getto medesimo. Qualcosa di simile ha luogo nell'apparecchio oculare dei cannocchiali terrestri di tipo moderno, i quali differiscono per l'appunto in ciò da quelli del Rheita: in essi, la prima delle quattro lenti si trova ad una distanza dall'immagine obbiettiva precisamente minore della sua distanza focale, dimodochè i raggi divergenti che ne emergono, dopo aver attraversata la seconda lente, andrebbero a formare un'immagine più grande di quella obbiettiva se non fossero arrestati per via dalla terza lente, ch'è una *lente del campo*, biconvessa. Questa, aumentando notevolmente la convergenza dei raggi incidenti, tende di nuovo a diminuire la grandezza dell'immagine, pur accrescendone la nitidezza; e siccome la distanza della prima lente dal foco dell'obbiettivo, nonché i raggi di curvatura di tutte e tre le lenti sono calcolati in modo che l'immagine finale diritta, prodotta dalla lente del campo, sia per lo più uguale all'immagine rovescia data dall'obbiettivo, l'ingrandimento del cannocchiale non verrà alterato, ma corrisponderà al noto quoziente $\frac{F_1}{F_2}$.

Se noi però, in un istrumento del tipo ora descritto, avviciniamo ancora di più la lente all'immagine obbiettiva, vale a dire aumentiamo la distanza D tra la terza e la seconda (cioè tra il primo ed il secondo gruppo di lenti, essendo fisse le distanze fra la prima e la seconda, e fra la terza e la quarta), l'immagine fornita dalla lente collettiva, e con essa l'ingrandimento del cannocchiale, aumenterà in proporzione diretta della distanza D : vi sono anzi in commercio degli oculari costruiti in maniera da render variabile a volontà la distanza tra i due gruppi delle lenti oculari, e quindi anche variabile l'ingrandimento (1). Naturalmente però tale aumento d'ingrandimento, che si ottiene per azione precipua della seconda lente, non può essere illimitato, come sembrerebbe a prima vista: l'aberrazione cromatica della lente suddetta farà sì che l'immagine perda la sua nitidezza e si colori nei contorni, prima ancora che la visione si renda indistinta per l'insufficienza della luce proveniente dall'obbiettivo!

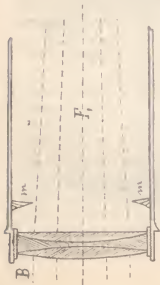
Sostituiamo pertanto alla seconda lente in parola (lente B del tipo Rheita) una lente, o meglio un sistema di lenti B' , acromatico ed *aplanatico*, cioè corretto anche dell'aberrazione di sfericità, e, sopprimendo la prima lente A , disponiamo il sistema in modo che il suo foco principale combinato (F'') cada al di qua del foco dell'obbiettivo (F_1), ma ad

(1) Tale variazione può effettuarsi anche aumentando o diminuendo la distanza tra la terza e la quarta lente, sia che esse costituiscano un oculare del tipo Campani, sia del tipo Ramsden. La ragione ne è facile a comprendersi.



NB—La scala dell'alt' è quella di quella della Longley.

Sezione di un Cannocchiale composto.



una distanza inferiore al doppio di F'' . Avremo così formato un microscopio composto, nel quale l'oculare sarà quello del cannocchiale e l'obiettivo il sistema di lenti B' , che chiameremo *obiettivo mobile* in rapporto all'altro, normalmente *fisso*; tale microscopio composto, pur raddrizzando l'immagine, sostituirà con vantaggio il microscopio semplice, costituito dalla quarta lente oculare, e differirà dai microscopii usuali per avere al suo foco, in luogo di un oggetto piccolissimo ma *reale*, l'*immagine*, anch'essa piccolissima, di un oggetto lontano. In altri termini, avremo realizzato quanto avviene negli strumenti catottrici, nei quali però l'immagine è data da uno specchio parabolico o sferico, coi relativi inconvenienti che gli specchi portano seco: il *desideratum* di frazionare l'ingrandimento dei cannocchiali tra un oculare ed un obiettivo, con la semplice variante che, in luogo di un obiettivo solo, ve ne saranno due.

Cio premesso, sarà facile comprendere la annessa figura schematica, rappresentante la sezione di un Cannocchiale composto.

In essa B è l'obiettivo principale od *obiettivo fisso* del cannocchiale, acromatizzato con tre lenti e reso aplanatico nel modo più completo possibile, al quale scopo tende appunto l'aggiunta del diaframma mm , proporzionato all'ampiezza ed alla curvatura dell'obiettivo medesimo. Nel sistema diottrico che descriviamo non è infatti necessario che gli obiettivi abbiano un foco molto lungo, in specie se trattasi di ottenere un debole ingrandimento; non sarà quindi troppo gravoso il compensare la parte diaframata col dar loro un'apertura un po' più ampia di quella che sarebbe a rigor di termini nec-

essaria per l'ingrandimento richiesto; aggiungiamo, anzi, che per istrumenti di piccola mole potranno essere adoperati addirittura degli obbiettivi fotografici anastigmatici, a campo limitato, ma assai luminosi. G è l'immagine rovesciata prodotta dall'obbiettivo B , la cui distanza focale è uguale ad F , delimitata da un diaframma $m' m'$, come nei cannocchiali ordinari. B' è l'obbiettivo secondario od *obbiettivo mobile*, composto di due lenti b e b' , anch'esse aeromatiche ed aplanatiche, con le convessità disposte come nella figura e con una distanza focale combinata uguale ad F'' ; tale obbiettivo, a cui è annesso un diaframma di piccola apertura $m'' m''$, proietta nel suo foco coniugato G' una seconda immagine dritta ed ingrandita dell'immagine G . Esso agisce quindi come un obbiettivo da ingrandimento, e in pratica potrà essere facilmente sostituito da un comune *obbiettivo di proiezione*, purchè aeromatico ed aplanatico, e meglio ancora se *apocromatico*.

C infine è l'oculare, positivo o negativo, a due od a più lenti: sono tuttavia preferibili gli oculari Campani e gli *aplanatici a grande campo*, formati di lenti miste. Nel nostro disegno, per maggiore semplicità, l'oculare è rappresentato da due lenti piano-convesse c e c' (tipo Campani), c' avendo una distanza focale uguale ad F'' ; esse danno di G' una terza immagine virtuale G'' , sempre dritta, ma nuovamente ingrandita.

L'obbiettivo B' abbiamo detto esser mobile, potendo avvicinarsi od allontanarsi a volontà, per mezzo di una vite a cremalliera, dal foco dell'obbiettivo fisso, indipendentemente dai movimenti dell'oculare; ne segue che la grandezza dell'immagine G' , da esso proiettata, e con questa la distanza D , interposta tra il centro del sistema B' ed il suo foco coniugato, aumenterà con l'avvicinarsi di B' a G e diminuirà con l'allontanarsene sino ad eguagliare G ; in quest'ultimo caso, nel quale D viene ad essere uguale al doppio di F'' , l'obbiettivo cesserà di funzionare come apparecchio d'ingrandimento, raddrizzando soltanto l'immagine G . Per calcolare adunque l'*ingrandimento totale* I di un cannocchiale del sistema da noi descritto, è d'uopo moltiplicare l'ingrandimento normale, che sarebbe dato dal quoziente $\frac{F_1}{F_{111}}$ per l'ingrandimento i dato dall'obbiettivo secondario; e siccome a sua volta i non è che il rapporto tra D e la distanza $2F''$, divenendo nullo allorchè il quoziente $\frac{D}{2F''}$ è uguale ad 1, ne risulta che l'ingrandimento totale è dato dalla seguente formula:

$$I = \frac{F_1}{F_{111}} \times \frac{D}{2F''}$$

III. — L'ingrandimento notevolissimo, in tal modo fornito dal *cannocchiale composto*, sarebbe teoricamente aumentabile sino all'infinito, perchè indipendente dai valori relativi di F' ed F''' , che in pratica hanno dei limiti abbastanza ristretti, come abbiamo già visto: in realtà, però, esso trova anche i suoi ostacoli nella insufficienza di luce raccolta dall'obiettivo principale, e soprattutto nella densità e nella mobilità della nostra atmosfera, attraverso la quale noi siamo costretti di osservare gli oggetti lontani! Cionondimeno i vantaggi, che il sistema diottrico da noi proposto offre in confronto di quelli oggidì in uso, non esclusi i catottrici, sono tutt'altro che trascurabili e val quindi la pena di enumerarli.

a) In primo luogo unificazione dei sistemi diottrici per la visione a distanza, con abbandono della distinzione tra cannocchiali « ad immagine diritta » o *terrestri*, e cannocchiali « ad immagine rovesciata » o *celesti*; l'istesso istrumento potrà servire egualmente bene per l'uno e l'altro uso, nei limiti della propria potenza.

b) Facilità di ottenere, col medesimo oculare, ingrandimenti variabili a volontà entro limiti assai più vasti di quelli consentiti da una serie di oculari di ricambio, o sia pure da un *oculare poliale*. Soprattutto poi è degna di nota la graduabilità di simile ingrandimento, che può variare in maniera così frazionata ed insensibile da riuscire forse utile nelle *determinazioni di grandezza* o di *distanza* degli oggetti osservati!

c) Riduzione della lunghezza degli istrumenti, in ispecie di quelli molto potenti, e per conseguenza maggior leggerezza, maggior facilità di trasporto, d'installazione e di maneggio dei medesimi. Abbiamo detto infatti che l'obiettivo fisso dei cannocchiali composti può essere costruito, a parità d'ingrandimento, con una distanza focale altrettanto minore di quella dei cannocchiali ordinarii, quanto maggiore è la loro apertura. Anche la lunghezza focale dell'obiettivo mobile va fatta *inversamente proporzionale al diametro delle lenti componenti*, sebbene mai minore di esso, per cui diminuisce nel medesimo rapporto di quella dell'obiettivo fisso; con essa naturalmente diminuisce anche la distanza del foco coniugato, ove si forma l'immagine di proiezione.

d) A parità di apertura e d'ingrandimento, maggiore nitidezza d'immagini che nel cannocchiale ordinario; a parità di nitidezza e di apertura, maggiore ingrandimento. Si è detto infatti che la nitidezza della visione aumenta di pari passo con la lunghezza focale dell'obiettivo, perchè in tal modo, oltrechè una correzione più completa dell'aberrazione di sfericità, si ottiene una corrispondente diminuzione della convergenza

dell'oculare e per conseguenza dei difetti dell'immagine virtuale, pur raggiungendosi lo stesso ingrandimento.

Ora nel cannocchiale composto l'immagine reale, ingrandita dall'obiettivo secondario doppio, acromatico ed aplanatico, equivale a quella che darebbe direttamente un obiettivo la cui lunghezza focale fosse uguale al prodotto $F_1 \times i$, vale a dire di tanto superiore alla lunghezza focale effettiva dell'obiettivo principale, di quanto è l'ingrandimento della seconda immagine rispetto alla prima. Ciò anche nel caso che l'obiettivo fisso abbia di per sé stesso una grande distanza focale: l'obiettivo mobile allungherà sempre, *virtualmente*, tale distanza e darà, con l'istesso oculare, un maggiore ingrandimento oppure una maggiore nitidezza d'immagine, come si è già detto.

Questo vantaggio del cannocchiale composto risulterà più evidente nel confronto con un cannocchiale terrestre anziché con uno astronomico: nel primo infatti, pur avendosi a un dipresso lo stesso numero di vetri che nel composto e quindi un assorbimento quasi uguale di luce da parte dei mezzi refrangenti, non vengono menomamente migliorate, come avviene invece nel cannocchiale composto, le funzioni ottiche dell'obiettivo e dell'oculare!

e) Possibilità di ottenere, mediante istrumenti della massima apertura, degli ingrandimenti superiori a quelli finora ottenuti coi maggiori rifrattori.

È fuor di dubbio infatti che la facilità di aumentare all'infinito l'ingrandimento reale della seconda immagine, associata ad una opportuna graduazione della potenza oculare, darà per risultato pratico degli ingrandimenti, che gl'istrumenti attuali potrebbero solo raggiungere con un aumento *all'infinito* della *convergenza degli oculari*, ovvero della *lunghezza focale degli obiettivi* e dei *riflettori parabolici*; cose entrambe di impossibile realizzazione! E parliamo anche di « riflettori parabolici », perchè la superiorità dell'apparato ingrandente del cannocchiale composto è evidente in confronto degli stessi apparati telescopici, nei quali l'ingrandimento è pur frazionato fra un obiettivo ed un oculare, ed è spinto quindi all'estremo limite possibile; tale superiorità consiste appunto nella mobilità dell'obiettivo, rispetto all'immagine ed all'oculare, e nella conseguente graduabilità da 0 all'∞ degli ingrandimenti. In tali istrumenti, poi, sarà anche possibile di rendere *binoculare* la visione, a maggior vantaggio della chiarezza e della comodità dell'osservatore, mediante un'adatta interposizione di prismi a riflessione totale tra l'obiettivo mobile e l'oculare, sulla base del sistema del microscopio « Næstel ».

È vero però che, malgrado tali miglioramenti, la pratica astronomica non potrà utilmente avvalersi della forza illimitata d'ingrandimento del nuovo sistema diottrico nelle ordinarie osservazioni della Luna e dei Pianeti, perchè questi sono forniti di luce intrinseca poco notevole e quindi *per loro natura* refrattarii ad ogni ingrandimento troppo forte! Ciò tuttavia non impedirà di usufruire di tale facoltà preziosa in un campo ben più vasto, nel campo cioè siderale e solare, spingendo in ispecial modo l'ingrandimento delle *stelle* (Soli immensi dell'Universo, che appaiono pur sempre come « punti » nei più potenti cannocchiali finora costruiti!) fino all'estremo limite conciliabile con le migliori condizioni di luogo e di atmosfera, delle quali ci sarà dato di approfittare!!

f) Possibilità infine di ottenere, mediante il Cannocchiale composto, *fotografie stellari* o *planetarie* ad immagine normale, ovvero ingrandita, senza il concorso di apparecchi o di lenti sussidiarie. In luogo di un apparecchio fotografico, a lungo foco, montato parallelamente e rigidamente al fianco di un equatoriale ordinario, apparecchio di per sé stesso delicatissimo e di difficile maneggio; ovvero in luogo di uno speciale obbiettivo da ingrandimento, da sostituire all'oculare ordinario dell'equatoriale, basterà nel « cannocchiale composto » togliere l'oculare ed avviarvi una semplice *camera oscura* a soffietto, con cremagliera: l'obbiettivo mobile, opportunamente spostato, darà immagini fotografiche nitidissime, normali od ingrandite a volontà!

In compenso dei suddetti vantaggi del *cannocchiale composto*, che ripariano ad altrettanti inconvenienti finora lamentati negli strumenti diottrici, il prezzo di costruzione di esso non potrà essere superiore, in media, al costo di un buon cannocchiale del tipo ordinario, e ciò non è certamente di poca importanza! . . . Se infatti, nei piccoli strumenti, il costo maggiore dell'obbiettivo mobile sorpasserà quello eventualmente minore delle altre parti, rendendone *negativo* il vantaggio economico, l'equilibrio del prezzo si ristabilirà non appena aumenteranno le dimensioni dei cannocchiali medesimi. Nei grandi refrattori, anzi, che oggidì sono alla portata di pochi privilegiati dalla fortuna, la diminuzione sensibile della mole degli strumenti a « sistema composto », il risparmio di molti, se non tutti gli oculari di ricambio, infine il *minor costo degli obbiettivi « a foco raccorciato »* daranno per risultato pratico un ribasso non disprezzabile nel loro costo complessivo, considerato sia come valore assoluto, sia relativo alla straordinaria potenza ottica in essi raggiunta!

Teramo, aprile 1906.

Dott. GERARDO FERRARA.

INSTALLAZIONE DI UN EQUATORIALE nel nuovo Osservatorio Peratoner in Firenze

NOTA DI B. VIARO

Alberto Peratoner, munifico signore di Firenze dedito a nobili ed utili occupazioni e ad elevati passatempi, possedendo un ottimo cannocchiale altazimutale di Steinheil di 16 cm. d'apertura e volendolo montare parallelamente in una cupola girante eretta sopra una delle terrazze del suo palazzo sul Lung'Arno Amerigo Vespucci, si rivolse per consiglio al signor prof. Abetti direttore dell'Osservatorio Astronomico di Arcetri. Ne venne di conseguenza che il lavoro della montatura fu affidato al meccanico dell'Osservatorio E. Righini, e quello della costruzione della cupola agli altri meccanici F.lli Luder, proprietari di una grande officina per fusioni metalliche e lavori di trombaio. Tanto il primo quanto i secondi ebbero da Arcetri larghezza di istruzioni e di suggerimenti, talchè nel termine relativamente breve di un anno, ambedue i lavori furono compiuti e così ebbe origine il nuovo « *Osservatorio Peratoner* ».

Questo rinsel composto di un elegante cupolino girante di m. 4 di diametro, di m. 4,50 di altezza, con fenditura larga m. 0,75, e dell'Equatoriale *Steinheil-Righini* della suddetta apertura obbiettiva di cm. 16, e di m. 2,25 circa di distanza focale.

I due cerchi, orario e di declinazione, furono divisi nell'officina dell'Osservatorio astronomico di Padova, e si leggono con comodità il primo dal piede dello strumento e l'altro dall'oculare, mediante due cannocchiali lettori le cui lenti e prismi furono costruiti dal signor Angiolo Ciabilli, ottico di Firenze. Detti lettori trasmettono all'occhio le immagini delle divisioni dei cerchi e dei loro indici, i noni, illuminate da due lampadine elettriche. Il cerchio orario è diviso in 1440 parti, numero che è il prodotto di 24 ore per 60, per cui ogni divisione corrisponde ad un minuto: il nonio è diviso in quindici parti, e dà 1,15 di minuto, cioè 4 secondi. I numeri furono incisi sulle ore e decine di minuti. Il cerchio di declinazione, situato tutto accosto al cannocchiale, è diviso pure in 1440 parti, e poichè questo numero può essere anche considerato come il prodotto di 360 gradi per 4, ogni divisione corrisponde a 15 minuti primi d'arco: il nonio essendo poi diviso in quindici parti dà il primo. I numeri furono incisi sopra le divisioni corrispondenti ai gradi, di due in due, a partire da zero.

Oltre alle due lampadine che illuminano i cerchi, ve n'è una terza che serve per la illuminazione del campo del cannocchiale e che fu perciò collocata entro il tubo, presso al bordo interno dell'obbiettivo. La corrente per la illuminazione delle tre lampadine viene fornita da una batteria di accumulatori della fabbrica Giovanni Henseberger di Monza.

I manubri pei movimenti micrometrici in ascensione retta e in declinazione, cioè nelle coordinate sferiche equatoriali degli astri, e quelli dei freni, si trovano all'oculare. Allo strumento fu applicato il motore a peso pel moto automatico del cannocchiale.

Appartengono al cannocchiale alcuni oculari astronomici negativi, un oculare terrestre ed un oculare elioscopico positivo Colzi; ed è in costruzione nell'officina Righini un micrometro doppio a lamine e fili con cerchio di posizione.

A corredo dello strumento vi è la scala di osservazione a sedile mobile, l'orologio regolato sul tempo siderale, le effemeridi astronomiche, i cataloghi e gli atlanti stellari di Argelander e Schönfeld.

*
*
*

Lo strumento, dopo collaudato nell'officina Righini dal prof. Abetti, fu portato a posto nel cupolino, ed io ebbi l'incarico di rettificarlo, ciò che feci seguendo il procedimento svolto nel Fascicolo N° 1 delle Pubblicazioni di Arcetri. Ora, tralasciando di descrivere minutamente tutte le operazioni da me eseguite all'uopo nella seconda metà del maggio 1908, intorno alle quali farò soltanto un breve cenno nella nota (2) di pag. 169, passerò ad esporre le osservazioni finali e le conclusioni che ne derivarono circa gli errori residui.

Prima di ciò voglio però ricordare che con α e δ si sogliono indicare rispettivamente l'ascensione retta e la declinazione di un astro, e con θ il suo angolo orario; e che denotando con S il tempo siderale dato dall'orologio ($S = \text{Terol.} + \text{Corr.}_e$), fra le tre quantità θ , S ed α , ha luogo la relazione $\theta = S - \alpha$.

Ricorderò poi ancora che lo strumento può trovarsi in due differenti posizioni *diretta* ed *inversa* determinate dal senso della graduazione dei due cerchi. Nella posizione diretta il cerchio orario dà letture uguali agli angoli orari θ ed il cerchio di declinazione dà letture uguali alla declinazione δ quando l'astro è boreale, ed a $360^\circ - \delta$ quando l'astro è australe. Allorchè lo strumento si fa passare nella posizione inversa, mentre gli indici (noni) restano fermi, i cerchi variano la loro posizione di 180° , per cui sul cerchio orario si ha ora per θ una lettura aumentata di 12 ore ($\theta + 12^h$), e sul cerchio di declinazione si ha, per un

Cronometri da Marina e da Tasca ULYSSE NARDIN

(PAUL D. NARDIN Successeur)

LE LOCLE & GINEVRA

282 Premi d'Osservatori Astronomici
Grand Prix : Paris 1889-1900 ; Milano 1906

Specialità di cronometri a contatti elettrici
per registrare i secondi.

Fornitore dei seguenti Istituti Scientifici Italiani :

R. Università di Palermo. Gabinetto di Geodesia — R. Osservatorio Astronomico di Torino — R. Osservatorio Astronomico di Padova — R. Osservatorio Astronomico d'Arcetri, Firenze — R. Istituto Idrografico, Genova — R. Istituto Tecnico e Nautico " PAOLO SARPI ", Venezia — R. Istituto Geografico Militare, Firenze.



Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** ciascuna.



W. WATSON & Fils Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High. Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

(Munies d'Objectifs Watson-Conrady, 3 types différents)

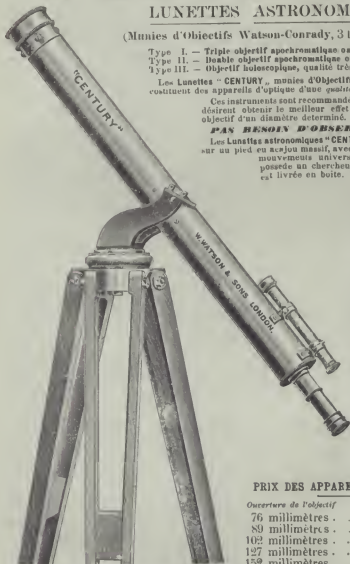
- Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type III. — Objectif hélioscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY", munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une qualité sans égale!!

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre déterminé.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE!!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY", sont montées sur un pied en acier massif, avec berceau en cuivre mouvement universel; cette lunette, possède un chercheur trois oculaires et est livrée en boîte.



Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, munies de la dernière et de la meilleure optique. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Demandez le Catalogue n° 5 contenant des renseignements sur tous les appareils de construction plus simples et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

Ouverture de l'objectif	Prix
76 millimètres . . .	375 francs
89 millimètres . . .	588 francs
102 millimètres . . .	900 francs
127 millimètres . . .	1 215 francs
152 millimètres . . .	1 940 francs

Agents pour l'Italie: F. BARDELLI e C.^{ia} - Gall. Natta - TORINO

A. C. ZAMBELLI

TORINO - Corso Raffaello, 26  NAPOLI - Via Roma, 28

Costruttore di apparecchi in Vetro e in Metallo per Gabinetti Scientifici. — Specialità Voltametri Hofmann con nuovo sistema di attacco per i reofori e per gli elettrodi. — Specialità in Utensili di Vetro, resistentissimo, detto *Vitrobur*.

Rappresentante per l'Italia delle Case:

FERDINAND ERNECKE di Berlino. Costruttrice di apparecchi di Fisica per tutte le esperienze di scuola nell'insegnamento superiore, e apparecchi di proiezione.

SCHMIDT und HAENSCH di Berlino. Costruttori di spettroscopi, spettrofotometri, polarimetri, fotometri e apparecchi per l'insegnamento dell'Ottica.

DISPONIBILE

GUIDE DU CALCULATEUR

(Astronomie - Géodesie - Navigation)

par **J. BOCCARDI**, *Directeur de l'Observatoire Royal de Turin (Italie).*

2 volumes in-folio, se vendent séparément :

1^{ère} partie (X-78 pages). - *Règles pour les calculs en général* 4 fr.
2^{ème} " (VI-150 "). - " " " *spéciaux* 12 .

S'adresser à l'Auteur, ou à la Librairie

A. HERMANN

PARIS - Rue de la Sorbonne, 6 - PARIS

La première partie de cet ouvrage sera très utile à tous ceux qui doivent s'occuper de calculs numériques, dans un but scientifique, commercial, etc. La deuxième est un petit traité d'astronomie pratique, contenant une foule de types de calcul pour la plupart des problèmes d'astronomie, avec une foule de conseils pratiques.

ESSAI SCHÉMATIQUE DE SÉLÉNOLOGIE

par le Doct. **FEDERICO SACCO**

Prof. de Géologie au Polytechnicum de Turin.

Cet ouvrage illustré avec d'excellentes photographies de la Lune est vendu aux membres de la *Società Astronomica Italiana* aux prix de 2 fr. au lieu de 4.

ANNUARIO ASTRONOMICO

pel 1909

PUBBLICATO DAL R. OSSERVATORIO DI TORINO
avec Additions

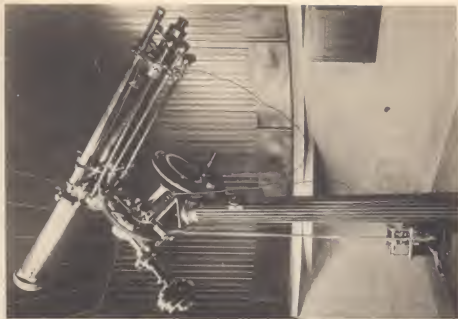
Prix 3 fr.

Cet Annuaire est un supplément à la *Connaissance des temps* et au *Nautical Almanac*. Il contient, entre autres choses, les positions apparentes de 246 étoiles (dont 6 circumpolaires) dont les éphémérides ne sont données par aucun autre Almanach.



Foto. Scherini

CUPOLINO GIREVOLE.



Fotografia - Istituto Nazionale Italiano.

EQUATORIALE STEINHEIL DI 16 CM.

OSSERVATORIO PERATONER IN FIRENZE.

astro boreale la lettura $180^\circ - \delta$, e per uno australe l'altra $180^\circ + \delta$. Nel caso di questo Equatoriale, nella posizione diretta il cannocchiale ed il cerchio di declinazione vengono a trovarsi entrambi all'est del meridiano, e nella posizione inversa all'ouest (1).

*
*
*

Le formule del Fascicolo N° 1 di Arcetri, pag. 11, da me applicate sono le seguenti:

$$\begin{aligned} c + i \sin \delta &= a \cos \delta & [1] \\ \Delta t + \eta \operatorname{tg} \delta &= \Lambda & [2] \\ \xi + c \sin z &= D r - \delta & [3] \\ \Delta d &= 1,2 g & [4] \end{aligned}$$

dove: δ è la declinazione della stella osservata, z la distanza zenitale della stessa, c la collimazione del cannocchiale, i l'anormalità dei due assi polare e di declinazione, Δt la correzione d'indice del cerchio orario, η la distanza del polo istrumentale dal meridiano contata sul primo cerchio orario detta *errore in meridiano*, ξ la distanza dello stesso polo dal polo vero contata sul meridiano detta *errore in latitudine*, e la flessione del cannocchiale, Δd la correzione d'indice del cerchio di declinazione (2).

(1) Quanto fu detto a parole viene riassunto nel quadretto qui sotto che può giovare di tener sott'occhio nel caso attuale pel pronto puntamento degli astri:

Cerchio e cannocchiale	Posizione istrumentale	Angolo orario	Letture al cerchio di declinazione Oggetto di declinazione	
			boreale	australe
Est	diretta	0	δ	$360^\circ - \delta$
Ovest	inversa	$0 + 12h$	$180^\circ - \delta$	$180^\circ + \delta$

(2) Queste formule, già esuberantemente provate per giustezza e pratica utilità in rettifiche precedenti, possono essere accettate così come sono date qui senza dimostrazione, da chiunque avesse da fare una installazione simile. A proposito dei diversi errori istrumentali non mi sembra superfluo notare quanto segue:

L'errore di collimazione c viene corretto per quanto è possibile dal meccanico da sé od insieme all'astronomo, sopra oggetti terrestri presi come mire nelle due posizioni istrumentali in cui l'asse di declinazione deve ricadere su se stesso capovolto esattamente, ciò che verrà indicato da una livelletta.

L'anormalità i sussisterà sempre per quel tanto che la crociera dei due assi, polare e di declinazione, non sarà riuscita, malgrado la cura del meccanico, uguale ed un angolo retto.

L'errore d'indice Δt del cerchio orario è corretto quando, collocando l'asse di declinazione orizzontale, lo zero del cerchio coincide con quello del nonio.

L'errore d'indice Δd del cerchio di declinazione è corretto quando, puntando una stessa mira nelle due posizioni istrumentali, si riuscirà ad ottenere due letture tali che la loro somma sia eguale a 180° .

L'errore in meridiano η e quello in latitudine ξ sono tolti dall'astronomo insieme al meccanico quando, collocato il cannocchiale nell'angolo orario 0 ed alla declinazione δ di una stella, questa al tempo S per cui è $0 = S - \alpha$, si troverà nel centro del campo. Va da sé che la montatura equatoriale sarà stata eseguita per la latitudine del luogo e che lo strumento sarà stato collocato a posto orientandolo secondo i punti cardinali;

Le quantità α ed A , contenute nei secondi membri delle [1] e [2], si hanno dalle uguaglianze:

$$\alpha = \frac{1}{2} \left\{ (\tau_2 - \tau_1) - (t_2 - t_1) \right\} = \frac{1}{2} \left\{ (\tau_2 - t_2) - (\tau_1 - t_1) \right\}$$

$$A = \frac{1}{2} \left\{ (\tau_2 + \tau_1) - (t_2 + t_1) \right\} = \frac{1}{2} \left\{ (\tau_2 - t_2) + (\tau_1 - t_1) \right\}$$

dove τ indicano gli angoli orari calcolati, t quelli letti sul cerchio orario e gli indici 1 e 2 indicano rispettivamente le due posizioni istrumentali diretta ed inversa. Le due espressioni date per α ed A possono servirsi reciprocamente di verifica.

Le quantità Dr ed y , contenute nei secondi membri delle [3] e [4], sono date da:

$$Dr = 90^\circ - \frac{1}{2} (d_2 - d_1) + rifr.$$

$$y = 90^\circ - \frac{1}{2} (d_1 + d_2)$$

ed allora l'astronomo farà le due correzioni η e ξ successivamente puntando qualcuna, delle grandi stelle e valendosi di un orologio siderale (può anche servire un buon orologio da tasca a tempo medio).

Al tempo S della culminazione di una stella, che è uguale alla asc. retta α di questa, sarà θ uguale a zero. A questo tempo il cerchio orario deve segnare $0^h 0^m 0^s$, e la stella dovrebbe occupare il centro del campo, ma ciò non sarà. Allora si fissa il cannocchiale a $0^h 0^m 0^s$ e lo si muova in declinazione finchè la stella percorre un diametro, e si notino i due tempi C ed U del passaggio pel centro e dell'uscita. E' chiaro che la differenza $S - C$ è dovuta all'errore in meridiano e che $2(U - C)$ è il tempo impiegato dalla stella a percorrere il diametro, quindi la frazione del diametro corrispondente a η sarà $\frac{S - C}{2(U - C)}$. Nota questa quantità, nonchè il numero di giri della vite azimu-

tale del piede occorrenti per dare al cannocchiale puntato sulla mira uno spostamento uguale al diametro, si potrà correggere η servendosi della mira medesima: del resto si può far ciò, anche senza conoscere l'escursione della vite per lo spostamento di un diametro, individuando nel campo in cui si vede la mira, la grandezza η della correzione da farsi. Se poi mentre la stella sta percorrendo il diametro si fissa il cannocchiale anche in declinazione, avremo sul cerchio di declinazione una lettura differente dalla declinazione della stella della quantità ξ . Nota questa, la si può individuare nel campo del cannocchiale puntato sulla mira per mezzo di letture sul cerchio di declinazione, e si può quindi correggerla esattamente colla vite di altezza.

Come servono alla rettifica le stelle può servire anche il Sole, e fra le stelle sono opportune le polari per il loro lento movimento, tanto più se non si potesse diaporre di una mira. Aggiungiamo che la correzione in latitudine, seguente quella in meridiano fatta al tempo della culminazione, si può ottenere puntando una polare alla sua massima digressione nell'angolo orario di 6 ore, e pel quale quando il cannocchiale sia fissato alla declinazione della stella, essa deve trovarsi nel centro del campo, che, ove ciò non sia la vi si porterà con la vite di altezza, oppure si agirà in modo analogo a quello sopra descritto per la rettifica in meridiano, facendo il calcolo di ξ sui tempi e correggendo poscia con la mira.

in cui d sono le letture fatte sul cerchio di declinazione e *rifr.* è la rifrazione media calcolata colle tavole.

Le osservazioni furono eseguite puntando successivamente nel centro del campo del cannocchiale sette fondamentali vicine al meridiano, e notando le corrispondenti letture all'orologio ed ai cerchi orario e di declinazione. Fra le sette fondamentali venne compresa la polare α *Ursae minoris* nella sua culminazione inferiore (1). Per individuare il centro del campo feci tendere nel piano focale di un oculare negativo una crociera doppia di quattro fili, due a due distanti tra loro circa un primo d'arco: e per supplire all'orologio, allora non ancora provvisto, ricorsi al Nardin tascabile di proprietà dell'Osservatorio di Arcetri. In tali osservazioni come nelle operazioni per la rettifica dello strumento, fui sempre assistito dal signor Peratoner e dal meccanico Righini.

Viene ora dato il quadro delle osservazioni, nella seconda colonna del quale sotto il nome della stella e l'ordine delle due posizioni istrumentali I = diretta, II = inversa, si trovano trascritte rispettivamente l'ascensione retta, la declinazione e la distanza zenitale (2).

1908 Maggio 25

N.°	Stella	S	τ	t	d
		h m s	h m s	h m s	° '
1	α Leonis	10 16 52.4	0 13 24.0	12 13 12.0	167 35
	II - I	10 18 11.4	0 14 43.0	12 14 35.0	167 35
	10h 3 ^m 28 ^s .4	10 21 36.4	0 18 8.0	0 18 12.0	12 24
	+ 12 ^s 25.0	10 22 48.4	0 19 20.0	0 19 32.0	12 23
	+ 31 ^s 21'.3		0 14 3.5	12 13 54.0	+ 12 24.0
			0 18 44.0	0 18 52.0	rifr. — 0.6

(1) Nel campo del cannocchiale vedevasi assai distintamente il compagno di 10^a grandezza.

(2) La latitudine φ dell'Osservatorio Peratoner, necessaria pel calcolo della distanza zenitale $z = \varphi - \delta$, fu desunta dalla Carta topografica di Firenze e dintorni eseguita dall'Istituto Geografico Militare sopra rilievi del 1896-1897, e risultò $\varphi = 43^{\circ} 46'.8$. Dalla stessa carta ricavai pure che la località ha una longitudine occidentale da Arcetri di 2.8, da cui si ebbe:

Longitudine occidentale da Berlino	$\approx 0^h 8^m 36'.3$
» orientale » Parigi	$\approx 0 35 37.6$
» » » Greenwich	$\approx 0 44 58.5$

N.°	Stella	S	τ	t	d
		h m s	h m s	h m s	° '
2	α Ursae maj.	10 56 22.4	23 58 18.5	23 58 16.0	62 11
	1-11	10 58 7.4	0 0 3.5	23 59 52.0	62 15
	10h 58 ^m 3 ^s .9	11 1 12.4	0 3 8.5	12 3 16.0	117 48
	+ 62° 15'.1	11 2 38.4	0 4 34.5	12 4 40.0	117 46
	- 18° 28'.8		23 59 11.0	23 59 4.0	+ 62 13.8
3	δ Leonis	11 10 18.4	0 3 51.5	12 3 58.0	+ 03
	11-1	11 11 17.4	0 1 5.0	12 0 56.0	158 58
	11h 9 ^m 13 ^s .4	11 14 40.4	0 2 4.0	12 1 56.0	158 59
	+ 21° 1'.7	11 15 46.4	0 5 27.0	0 5 32.0	21 0
	+ 22° 44'.6		0 6 33.0	0 6 40.0	21 0
4	λ Draconis	11 20 37.4	0 1 34.5	12 1 26.0	+ 21 08
	1-11	11 22 0.4	0 6 0.0	0 6 6.0	- 0.4
	11h 25 ^m 58 ^s .1	11 25 29.4	23 54 39.3	23 54 36.0	69 49
	+ 69° 59'.6	11 27 50.4	23 56 2.3	23 55 48.0	69 51
	- 26° 4'.3		23 59 31.3	11 59 48.0	110 12
5	α Urs. min. r. inf.	13 17 46.0	0 1 52.3	12 2 0.0	110 11
	1-11; 11-1	13 19 51.0	23 55 20.8	23 55 12.0	+ 69 49.3
	1h 25 ^m 2 ^s .0	13 22 37.0	0 0 41.8	12 0 54.0	+ 0.5
	+ 91° 11'.3	13 24 46.0	11 52 24.0	11 44 4.0	88 51
	- 47° 25'.0		11 54 29.0	11 48 40.0	88 50
6	τ Virginis	13 27 23.0	11 57 15.0	0 2 0.0	91 9
	11-1	13 32 2.0	11 59 24.0	0 6 24.0	91 10
	13h 56 ^m 59 ^s .0	13 35 50.0	11 53 26.5	11 46 22.0	91 9.5
	+ 1° 59'.3	13 38 59.0	11 58 19.5	0 4 10.0	+ 1.0
	+ 41° 47'.0		12 2 1.0	0 9 8.0	91 10
7	α Virginis	14 8 10.4	12 6 40.0	0 11 40.0	91 9
	1-11	14 10 34.4	12 10 28.0	12 4 32.0	88 50
	14h 8 ^m 0 ^s .4	14 15 23.4	12 13 37.0	12 5 16.0	88 51
	- 4° 59'.8	14 16 55.4	12 4 20.5	0 0 24.0	91 9.5
	+ 53° 37'.1		12 12 2.5	12 4 54.0	+ 1.0
8	α Virginis	14 10 34.4	23 52 47.4	11 52 38.0	178 1
	1-11	14 15 23.4	21 55 26.4	11 55 12.0	178 0
	14h 8 ^m 0 ^s .4	14 16 55.4	23 59 58.4	0 0 8.0	1 57
	+ 53° 37'.1		0 5 23.4	0 5 32.0	1 57
			23 54 6.9	11 53 55.0	+ 1 58.0
9	α Virginis	14 10 34.4	0 2 40.9	0 2 50.0	- 0.9
	1-11	14 15 23.4	0 0 10.0	0 0 20.0	350 7
	14h 8 ^m 0 ^s .4	14 16 55.4	0 2 34.0	0 2 48.0	350 7
	+ 53° 37'.1		0 7 23.0	0 7 4.0	189 50
			0 8 55.0	0 8 40.0	189 50
10			0 1 22.0	0 1 34.0	9 51.8
			0 8 9.0	0 7 52.0	- 1.3

Da questa tabella si formarono i seguenti sistemi di equazioni di condizione che, risolti con minimi quadrati, diedero le incognite coi rispettivi errori probabili dedotti dai residui v (1).

Equazioni di condizione rappresentate dalla formula [1].

*1	$c - 0.215$	$i = -$	$8^{\circ}.6$	$v = -$	$0^{\circ}.1$
2	$- 0.885$	$+$	$3^{\circ}.2$	$-$	$4^{\circ}.4$
3	$- 0.359$	$-$	$6^{\circ}.8$	$-$	$0^{\circ}.3$
4	$- 0.939$	$+$	$3^{\circ}.6$	$-$	$4^{\circ}.2$
5	$- 1.000$	$-$	$8^{\circ}.2$	$+$	$8^{\circ}.3$
6	$- 0.035$	$-$	$10^{\circ}.5$	$-$	$0^{\circ}.2$
7	$+ 0.171$	$-$	$14^{\circ}.3$	$+$	$1^{\circ}.3$

$$c = 0.466 \quad i = - \quad 5^{\circ}.94$$

$$1.350 \quad i = - \quad 15^{\circ}.18$$

$$i = - \quad 11.24 \pm 1^{\circ}.08$$

$$c = - \quad 11.16 \pm 2^{\circ}.46$$

Equazioni di condizione, formula [2].

*1	$\Delta t + 0.220$	$\eta = +$	$0^{\circ}.8$	$v = +$	$0^{\circ}.3$
2	$+ 1.901$	$+$	$0^{\circ}.3$	$-$	$0^{\circ}.3$
3	$+ 0.384$	$+$	$1^{\circ}.3$	$-$	$0^{\circ}.3$
4	$+ 2.723$	$-$	$1^{\circ}.7$	$+$	$1^{\circ}.1$
5	$- 48.208$	$+$	$34^{\circ}.8$	$+$	$0^{\circ}.2$
6	$+ 0.035$	$+$	$1^{\circ}.4$	$-$	$0^{\circ}.1$
7	$- 0.173$	$+$	$2^{\circ}.5$	$-$	$1^{\circ}.1$

$$\Delta t - 6.160 \quad \eta = + \quad 5^{\circ}.63$$

$$2069.817 \quad \eta = - \quad 1438.76$$

$$\eta = - \quad 0^{\circ}.70 \pm 0^{\circ}.01$$

$$\Delta t = + \quad 1^{\circ}.33 \pm 0^{\circ}.18$$

(1) Le equazioni [1], [2] e [3] sono come si vede tutte a due incognite. L'osservazione di una stella dà una equazione numerica per ciascuna delle tre forme, per cui basta osservare due stelle, scelte opportunamente, per avere i valori delle incognite. Osservandone di più, ad es. n , avremo tre sistemi di n equazioni. La scelta delle stelle va fatta in modo che i coefficienti delle varie equazioni di ciascun sistema siano tra loro più differenti che è possibile, ciò che si ottiene prendendo le stelle in differenti declinazioni. Trattandosi di sistemi in cui il numero delle equazioni supera quello delle incognite, è naturale risolverli applicando il metodo dei minimi quadrati; ciò però non toglie che da tutte le equazioni se ne possano ricavare due soltanto che diano le due incognite. Queste due equazioni si possono ottenere formando con tutte le equazioni di

Equazioni di condizione, formula [3].

*1	$\xi + 0.520 e =$	$- 1'.6$	$e = - 0'.2$
2	$= 0.317$	$- 1'.0$	$0'.0$
3	$+ 0.387$	$- 1'.3$	$- 0'.4$
4	$- 0.440$	$- 0'.8$	$- 0'.1$
5	$- 0.736$	$- 0'.8$	$+ 0'.2$
6	$+ 0.666$	$- 2'.2$	$+ 0'.3$
7	$+ 0.805$	$- 2'.3$	$+ 0'.2$

$$\begin{aligned} \xi + 0.126 e &= - 1'.43 \\ 2.236 e &= - 2'.13 \\ e &= - 0'.95 \pm 0'.11 \\ \xi &= - 1'.30 \pm 0'.06 \end{aligned}$$

Corr. d'indice del cerchio di declinazione, formula [4].

*1	$\Delta d = + 0'.5$	$r = + 0'.1$
2	$= 0'.7$	$- 1'.1$
3	$+ 0'.7$	$+ 0'.3$
4	$- 0'.7$	$- 1'.1$
5	$0'.0$	$- 0'.4$
6	$+ 1'.2$	$+ 0'.8$
7	$+ 1'.5$	$+ 1'.1$

$$\Delta d = + 0'.4 \pm 0'.2$$

condizione due gruppi e facendo la media delle equazioni di ciascun gruppo. Per es. nel caso del sistema dato dalla formola [2] una delle due equazioni può essere la media di quelle fornite da tutte le stelle meno la *polare*, e l'altra l'equazione fornita dalla polare. Facendo in tal modo, dai dati sopra scritti si ottiene il sistema:

$$\begin{aligned} \Delta t + 0.848 \eta &= + 0'.8 \\ \Delta t - 48.208 \eta &= + 34.8 \end{aligned}$$

da cui si hanno le soluzioni:

$$\eta = - \frac{34.0}{49.056} = - 0'.69 \quad \Delta t = + \frac{63.08}{49.056} = + 1'.39$$

che soddisfano completamente le due equazioni stabilite, e che sono pressochè eguali ai valori ottenuti sopra coi minimi quadrati: $\eta = - 0'.70$, $\Delta t = + 1'.33$.

Quanto alla formola [4], poichè essa dà esplicitamente il valore dell'incognita Δd mediante il dato fornito dalla osservazione, basterà una sola stella a dare l'incognita con sufficiente approssimazione, ma qualora si siano prese più stelle, si farà il medio dei valori singolarmente offerti da ciascuna.

RIASSUNTO

Collimazione	c	$- 11''.2 \pm 2''.5$
Anormalità	i	$- 11''.2 \pm 1''.1$
Corr. ^o indice cerchio orario	Δt	$+ 1''.3 \pm 0''.2$
Errore in meridiano	η	$- 0''.7 \pm 0''.0$
Errore in latitudine	ξ	$- 1''.3 \pm 0''.1$
Flessione	e	$- 0''.9 \pm 0''.1$
Corr. ^o indice cerchio declinazione	Δd	$- 0''.4 \pm 0''.2$

In questo riassunto gli errori più grandi sono quelli della collimazione e dell'anormalità che sono irriducibili date le condizioni particolari dello strumento, tuttavia sono di un ammontare tollerabile. Si noti poi che essendo essi uguali e di ugual segno, si compensano pressoché interamente nel puntamento di astri polari, ciò che è dimostrato dalla [1] giacché per tali astri *sen* è quasi l'unità.

La grandezza della Cometa d'Halley

I calcoli di Pontécoulant sull'orbita di questa cometa, dall'epoca della sua ultima apparizione del 1835-6 al prossimo ritorno del 1910, erano leggermente erronei. Essi sono stati riveduti e corretti da Crommelin. La correzione più importante è nella distanza perielia q , che salirebbe, secondo il Pontécoulant, nel 1910, a 0.687, mentre in realtà non abbandona il suo antico valore $q = 0.58$. L'accrescimento di un intero decimo in tale distanza avrebbe potuto ridurre di non poco i fenomeni della cometa in prossimità del Sole, che furono con tanta cura studiati da Bessel nel 1835, e prepararono probabilmente nuova messe di scoperte agli astronomi nel prossimo anno. In quanto all'epoca del perielio, ancora alquanto incerta, i calcoli nuovi l'hanno portata all'aprile 1910, mentre il Pontécoulant l'assegnava al maggio successivo. La conosceremo bene dopo che la cometa sarà stata ritrovata.

È bene che il lettore tenga presenti le circostanze principali del movimento della celebre cometa. Tra l'istante del perielio e quello del passaggio attraverso l'orbita di Giove (1), si nell'andata che nel ritorno, la

(1) Ben inteso, ad una certa distanza dall'orbita stessa, le due orbite non trovandosi nello stesso piano, e si sottintenda lo stesso anche per l'incrocio con le altre orbite planetarie.

cometa impiega pochissimo più di un anno: dall'orbita di Giove a quella di Saturno mette circa 1 3/5 anno, da Saturno a Urano corre in 5 1/2 anni e da Urano a Nettuno in 11 anni 3/4. L'intera corsa dal Sole a Nettuno prende così circa 20 anni, il doppio del quale numero, ossia 40 anni, ci rappresenta l'intera permanenza della cometa al di qua dell'orbita di Nettuno. La durata dell'intera rivoluzione essendo circa di 76 anni, ne segue che a descrivere il piccolo tratto di parabola posto al di là dell'orbita di Nettuno, la cometa impiega non meno di 36 anni, tanto è minima la sua velocità in regioni così lontane dal Sole. La massima distanza dal Sole è raggiunta dalla cometa 38 anni dopo o prima del perielio ed è = 35.3. Le distanze medie di Nettuno e di Giove dal Sole essendo rispettivamente 30.0 e 5.2, si vede che la cometa d'Halley oltrepassa di tanto l'orbita di Nettuno quanto è il raggio dell'orbita di Giove.

Ora che scriviamo (febbraio 1909) manca ancora un anno e due mesi per l'arrivo al perielio. Non ancora dunque la cometa si è abbassata fino al livello di Giove. Facendo i necessari calcoli si trova 1909 febbraio 19.5 $r = 5.7$. Per giudicare se la cometa possa già essere ritrovata, bisogna avere una idea del grado del suo splendore, ossia della sua grandezza. A ciò si provvede calcolando come fa l'Holetschek (1) dalle osservazioni del 1835-6 la *grandezza ridotta* della cometa, vale a dire la grandezza riferita alle distanze unitarie dal Sole e dalla Terra. Si sa che basta aggiungere alla grandezza ridotta la quantità $5 \log \Delta r$ per avere la grandezza effettiva in una data epoca. Disgraziatamente le osservazioni del 1836 (*dopo* il perielio) non danno lo stesso risultato di quelle del 1835 (*prima* del perielio). Si trova nel primo calcolo $g = 7.5$ e nel secondo 10.0. Inoltre per la data anzidetta si calcola $5 \log \Delta r = 7.4$. Di guisa che, se la grandezza ridotta è rimasta inmutata dal 1836 in qua, la grandezza effettiva in questi giorni = $7.5 + 7.4 = 14.9$. Se poi la grandezza ridotta è tornata ad essere quella che fu nel 1835, molto prima del perielio, la grandezza effettiva in febbraio 1909 dev'essere $10.0 + 7.4 = 17.4$. Anche propendendo a questa seconda ipotesi, come fa con ragione l'Holetschek, la cometa sarebbe già entrata nei domini della fotografia, giacchè sappiamo che il prof. Wolf in Heidelberg scopre col suo potentissimo rifrattore fotografico, astri della 18^a grandezza. Sarebbe un avvenimento memorabile se la cometa di Halley riuscisse questa volta a farsi scorgere dalla distanza di Giove, mentre il massimo raggio

(1) Accademia di Vienna. Sedute del 5 luglio 1906 e 9 aprile 1908.

vettore fino al quale poterono seguirla gli astronomi del 1836 (dopo il perielio) fu appena di 2.95.

Ecco, secondo l'Holetschek, i massimi raggi vettori r finora raggiunti nelle osservazioni delle comete (dopo il perielio):

♄ 1889 I	$q = 1.81$	$r = 6.4$
1889 II	2.26	5.1
1904 I	2.71	5.2
1811 I	1.04	4.5
1729	4.05	4.5
1882 II	$q = 0.008$	4.4

Ma come mostra la colonna dei q , furono quasi tutte comete a forte distanza perielica e perciò non paragonabili alla cometa di Halley. Nemmeno paragonabile è l'ultima (1882 II), per il suo straordinario splendore e la estrema piccolezza del perielio.

Nelle comete di perielio all'incirca eguale a quella di Halley, i massimi raggi vettori osservati (sempre dopo il perielio) furono:

♄ 1881 III	$q = 0.73$	$r = 3.7$
♄ Halley = 1835 III	0.58	2.9
1858 VI	0.58	2.7
1874 III	0.68	1.9.

c.

NOTIZIE ASTRONOMICHE

.*. Per l'osservazione degli astri in pieno giorno. — In una comunicazione fatta al Bollettino della Société Belge d'Astronomie, l'astronomo P. Salet, dell'Osservatorio di Parigi, fa notare che di giorno la visibilità delle stelle è impedita dalla luce azzurra del cielo, che è molto polarizzata. Siccome la luce delle stelle non è polarizzata, mettendo un nicol davanti all'oculare del cannocchiale, si smorza la luce polarizzata del cielo, così che il rapporto dello splendore della stella a quella del fondo del cielo sarà aumentato, e precisamente quintuplicato nei casi più favorevoli. Con questo artificio si possono scorgere di giorno, con un dato strumento, delle stelle molto più deboli di quelle che altrimenti sarebbero al limite di visibilità.

.*. Una nuova teoria cosmogonica. — L'astronomo americano T. J. J. See, direttore dell'Osservatorio Navale di Mare Island in California, ha pubblicato recentemente nelle *Astronomische Nachrichten* un interessante articolo sull'origine cosmica del nostro sistema solare. Noi cercheremo di riassumerlo qui nelle

sue linee generali, senza entrare in un esame critico delle considerazioni che vi si trovano esposte.

Fin dai primordi della scienza astronomica era stata notata la singolare circolarità delle orbite descritte dai pianeti, ed anzi fu questa proprietà che diede tanto da fare a Kepler quando scoprì e volle provare la legge del movimento ellittico dei pianeti, finché non trovò nell'orbita di Marte, un po' più eccentrica delle altre (eccetto quella di Mercurio) una prova sufficiente a dimostrare, mediante le osservazioni dell'astronomo danese Tycho Brahe, che l'orbita è proprio una ellisse e non un circolo eccentrico, come si riteneva fin dai tempi d'Ipparco.

In seguito questa notevole circolarità attirò l'attenzione di valenti geometri, come Clairaut, Euler, Lagrange e Poisson; ma nessuno di loro ne lasciò una spiegazione. Bisogna scendere fino a Laplace per trovarne una nella sua teoria nebulari (1), dove questo fenomeno è attribuito ad un'accelerazione di rotazione, che avrebbe staccato dolcemente dalla massa centrale della nebulosa le singole masse planetarie, lasciandole muoversi in orbite di eccentricità relativamente piccole.

Ora il See poggiandosi sul principio meccanico della conservazione delle aree, già proposto da Babinet nel 1861 (2), trova che l'ipotesi di Laplace, quantunque generalmente accettata dagli astronomi per oltre un secolo, è insostenibile e priva di fondamento perchè la nebulosa ipotetica immaginata dall'illustre autore della Meccanica Celeste estesa fino alle orbite dei diversi pianeti non avrebbe potuto mai rotare con una velocità sufficiente a permettere lo staccarsi delle masse planetarie.

A questa conclusione era già arrivato nel 1861 il Babinet, che per il primo aveva applicato il principio della conservazione delle aree al caso della Terra

(1) Cfr. *Exposition du Système du Monde, Note VII et dernière, Paris, 1796.*

(2) Cfr. *Comptes Rendus, Tome 52, pag. 481, Mars 18, 1861.* — Se indichiamo con ω la velocità di rotazione angolare del Sole con un raggio r , e con ω' la stessa quantità allorché la materia del globo solare fosse diffusa in una sfera di raggio r' , per la legge della conservazione delle aree si ha:

$$\omega' r'^2 = \omega r^2$$

Nel caso che la materia del Sole fosse estesa fino all'orbita della Terra, si può prendere $r = 109,5$ ed $r' = 23445$, onde si ottiene $\omega' \times 23445^2 = \omega \times 109,5^2$. In queste condizioni la durata di rotazione diventa:

$$254,3 \frac{\omega}{\omega'} = 254,3 \left(\frac{23445}{109,5} \right)^2 = 3192 \text{ anni.}$$

Quando la materia del Sole si estendesse fino all'orbita di Nettuno, ad una distanza media di 30 volte la distanza della Terra dal Sole, la durata di rotazione della ipotetica nebulosa solare sarebbe:

$$254,3 \frac{\omega}{\omega'} = 254,3 \left(\frac{30 \times 23445}{109,5} \right)^2 = 2885533 \text{ anni.}$$

Ed in modo analogo trova per Mercurio 479 anni, per Venere 1673, per Marte 7424, per Cerere 24487, per Giove 86560, per Saturno 290962 e per Urano 1176765.

Passando ai sottosistemi, si trova che la nebulosa Terra, estesa fino all'orbita lunare, avrebbe dovuto impiegare 3632,45 giorni a compiere una rotazione, Marte, sino a Phobos, 190,62 ore, e 1193,52 ore sino a Deimos; Giove 64,456 ore sino al V Satellite, 14,60 giorni sino al I, 36,900 sino al II, 93,933 sino al III, 290,63 sino al IV, 10768,8 al VI, 11602,4 al VII e 61997,2 all'VIII, e così via per Saturno, Urano e Nettuno.

10. La formazione di un sistema di piccoli corpi tra i due centri componenti in origine questa nebulosa a spirale.

11. La possibilità della scissione in una stella doppia della massa nebulosa condensatasi molto al centro per una speciale convergenza delle correnti cosmiche.

12. La grandissima probabilità (2^{600} contro 1), dedotta dalla considerazione del numero delle stelle ritenute doppie o multiple e della preponderanza, rispetto al Sole, dei piccoli corpi attualmente conosciuti nel nostro sistema, che una nebulosa possa originare piccoli corpi piuttosto che scindersi in una stella doppia.

*. Sulla rotazione di Venere. — Il sig. Arthur W. Clayden, nel vol. LXIX delle *Monthly Notices*, a pag. 195 e seg., espone alcune considerazioni sulle nubi di Venere e sulle conseguenze che egli ritiene poterne trarre: e di cui la più importante è certo quella che si riferisce al periodo di rotazione. L'autore ha fatto osservazioni dirette con un refrattore di Tulley, avente un obbiettivo di pollici 6,8 d'apertura (cm. 17 circa) e di 144 pollici (3^m.65) di distanza focale, col quale egli ottiene, di Giove e di Saturno, immagini eccellenti con ingrandimenti di 450; ma egli dichiara di non aver mai osservato su Venere qualche cosa che non fosse facilmente spiegabile coll'ipotesi che Venere è interamente coperta da un'atmosfera nuvolosa. Sembra all'autore che basti questo fatto a dimostrare l'impossibilità che la rotazione del pianeta avvenga in un periodo esattamente uguale a quello di rivoluzione. Se così fosse, l'acqua esistente, all'inizio, nell'emisfero rivolto costantemente al Sole, sarebbe già, a quest'ora, tutta evaporata e da tempo si sarebbe condensata in ghiaccio nell'emisfero oscuro. Neppure pare potersi ammettere un periodo di rotazione vicino a quello di un giorno terrestre, perchè allora il pianeta dovrebbe presentare un aspetto a fasce o zone, così come deve apparire, nello spazio, la Terra. Pare invece più probabile, poichè nessun osservatore è giunto mai (ad eccezione di Bianchini che trovò 24 giorni 8 ore per la durata della rotazione di Venere), in base alle osservazioni, a supporre la possibilità di altri periodi molto diversi dai due sopra accennati, che la realtà s'accordi con un periodo di rotazione prossimo, ma non esattamente uguale, a quello di rivoluzione, ciò che basterebbe ad impedire la completa evaporazione dell'acqua di un emisfero per il riscaldamento continuo dei raggi solari, e il raffreddamento estremo dell'altro, per l'irradiazione continua attraverso lo spazio.

*. Il livello delle macchie solari. — Il sig. Dodwell, dell'Osservatorio di Adelaide (Australia), ha mandato al giornale inglese *Nature* uno stereogramma, le cui due fotografie sono state ottenute ad un intervallo di 2 ore e 1/2 dal signor Dobbie di quella città, durante l'eclisse di sole del 1905, con un riflettore newtoniano di 18 pollici (cm. 46) e di 13 piedi (m. 3,96) di lunghezza focale. I due gruppi di macchie visibili sul disco solare appaiono distintamente a livelli differenti.

Fenomeni principali del Giugno 1905.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

- | | | |
|--------|----|--|
| Giugno | 2. | A 3 ^h Mercurio passa al nodo discendente. |
| | 2. | A 18 ^h Mercurio stazionario. |
| | 4 | Eclisse di Luna. parzialmente visibile in Italia. |

Come risulta dalle effermeridi per il 1909, gl'istanti delle singole fasi del fenomeno sono :

		h. m. s.
Primo contatto con la penombra	3 Giugno a	23.36,3
Primo contatto con l'ombra (principio dell'eclisse)	4 " "	0.43,3
Principio della totalità	4 " "	1.57,9
Istante medio	4 " "	2.28,8
Fine della totalità	4 " "	2.59,7
Ultimo contatto con l'ombra (fine dell'eclisse)	4 " "	4.14,3
Ultimo contatto con la penombra	4 " "	5.21,3
Grandezza dell'eclisse, prendendo come unità il diametro lunare: 1.164.		

Il 1° contatto con l'ombra avviene a 125° dal punto N del lembo lunare verso E, l'ultimo contatto a 99° dal punto N verso W.

L'eclisse sarà visibile nel Sud-Ovest dell'Asia, nell'Oceano Indiano, in Europa, nell'Africa, nell'Oceano Atlantico, nell'America del Sud e nella metà Sud-Est dell'America del Nord.

In Italia questa eclisse potrà essere osservata quasi per intero. A Torino la Luna tramonta a 4h.53m, a Venezia a 4h.32m, a Roma a 4h.44m, a Catania a 4h.47m. Durante la totalità cercar di determinare la maggiore o minore visibilità del nostro satellite e le differenti colorazioni che potrà presentare. Flammariion raccomanda particolarmente di tentare delle fotografie su lastre autocrome, naturalmente servendosi di obbiettivi sufficientemente luminosi.

Giugno 6. A 21h.35m Urano in congiunzione con la Luna (Urano 2°.29' N).

7. A 16h.12m Mercurio in congiunzione con Venere (Mercurio 2°.11' S).

10. A 8h.53m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 2°.33' N).

12. A 8h Mercurio si trova all'afelio.

13. A 7h.9m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 2°.13' N).

15. A 1h Mercurio in congiunzione inferiore col Sole.

17. A 17h.14m Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 4°.29' S).

18. A 0h.31m Eclisse anulare di Sole, invisibile in Italia. Questa eclisse sarà visibile nell'Europa Settentrionale, nella metà Nord-Est dell'Asia, nell'America del Nord e nelle regioni polari artiche.

19. A 2h.59m Venere in congiunzione con la Luna (Venere 1°.8' S).

19. A 11h.55m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 3°.17' S).

22. Il Sole entra nel segno del Cancro a 3h.6m.

23. A 6h.46m Venere in congiunzione con Nettuno (Venere 1°.52' N).

23. A 13h.57m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 4°.21' S).

25. A 5h Venere si trova al perielio.

26. A 19h Mercurio stazionario.

<i>Fasi lunari:</i>	4	Giugno	Luna Piena	a	2h.25m
	11	"	Ultimo Quarto	"	3. 43
	18	"	Luna Nuova	"	0. 28
	25	"	Primo Quarto	"	19. 43

Luna perigea: 12 Giugno a 17h.

Luna apogea: 25 " a 13h.

I pianeti in Giugno 1909.

Mercurio, nella costellazione del Toro, non è osservabile.

Venere si trova nei Gemelli e non è osservabile.

Marte, nella costellazione dell'Aquario, è osservabile al mattino verso SE. Esso va avvicinandosi sempre più alla Terra, così che mentre al primo del mese la sua distanza dalla Terra è uguale a 0,886 volte la distanza media della Terra dal Sole, alla fine del mese si ridurrà a 0,698 volte. Pertanto il semidiametro apparente del pianeta crescerà nel mese da $6'',2$ a $7'',9$.

Giove, nella costellazione del Leone, è visibile alla sera ad W. Il suo semidiametro apparente durante il mese diminuisce da $17'',1$ a $15'',8$. Corrispondentemente la distanza dalla Terra aumenta da 5,408 a 5,843 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Le eclissi dei quattro più grandi satelliti, osservabili in questo mese, sono:

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

			h. m.
Giugno 1	— II	I satellite esce dall'ombra	22.32,0
3	— III	" " "	" 22.47,0
7	— II	" " "	" 22.45,7
9	— I	" " "	" 0.27,2
10	— III	" entra nell'ombra	" 23.39,6
21	— I	" esce dall'ombra	" 23.46,4
30	— IV	" " "	" 22.50,3

Saturno si trova nella costellazione dei Pesci ed è osservabile al mattino ad E. Nel mese la sua distanza dalla Terra va diminuendo di circa 63.600.000 km. Il suo semidiametro apparente cresce da $7'',5$ a $7'',9$. Incomincia per questo pianeta un'epoca molto favorevole per l'osservazione sia per il suo allontanarsi progressivo dal Sole in ascensione retta, sia per l'avvicinarsi alla Terra, fino a raggiungere da questa, in ottobre, una distanza di 8,351 volte la distanza media della Terra dal Sole, ossia oltre 1.248.500.000 km.

Urano, nella costellazione del Sagittario, è osservabile quasi tutta la notte.

Nettuno, nella costellazione dei Gemelli, non è visibile.

ATTI DELLA SOCIETÀ

(Dal Verbale de' l'Adunanza generale del 6 aprile 1909).

Presiede il sig. I. SORMANO, Vice-Presidente.

ORDINE DEL GIORNO:

- 1° Bilancio consuntivo 1908 e bilancio preventivo 1909;
- 2° Nomina di nuovi Soci;
- 3° Comunicazioni varie;
- 4° Colloquio sui piccoli pianeti.

Il Vice-Presidente sig. Sormano comunica una lettera pervenutagli dal professore Boecardi, che si scusa di non poter intervenire all'adunanza in causa d'una

indisposizione. Si spera che si tratti di cosa non grave e si esprimono per il prof. Boccardi auguri di pronto ristabilimento.

Indi, per invito del Vice-Presidente, il consocio *cav. avv. Pia*, Revisore dei conti, legge una lunga e particolareggiata relazione sulla gestione sociale del 1908, ammirando il risultato oltremodo soddisfacente della buona ed oculata Amministrazione ed apprezzando segnatamente l'opera zelante e scrupolosa del nostro benemerito Tesoriere dottor Masino, al quale rivolge parole di vivo encomio e di piena riconoscenza.

Il *Vice-Presidente* ringrazia, a nome della Società, il *cav. Pia*, ed il dott. Masino; e, pur dichiarandosi lusingato per la favorevole relazione dei Revisori dei conti, rivolge un caldo appello ai convenuti ed ai Soci tutti, affinché cooperino assiduamente a far conoscere ed apprezzare sempre più la nostra Società e la "Rivista", onde si possa dare a questa, mediante un introito maggiore nelle quote sociali, quello sviluppo più vasto e più confacente all'indole generale dei Soci, che venne già discusso ampiamente in Redazione e nel Consiglio Direttivo ed al quale oggidì si cerca di arrivare gradatamente mediante la buona volontà ed i sacrifici dei Redattori e soprattutto mediante l'appoggio morale e finanziario del nostro attuale Presidente.

Si passa poi alla discussione del bilancio preventivo per il 1909, che viene approvato all'unanimità.

Pure all'unanimità è approvata la nomina a Soci dei signori:

Prof. H. Kobold, direttore delle *Astronomische Nachrichten*, Kiel (Germania);

Prof. Azeglio Bemporad, astronomo aggiunto nel R. Osservatorio di Catania;

Mario Cabella, sottotenente alla Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio, Torino;

Ing. Fabio Santa Giustina, via Tommasco, 2, Spezia;

Dott. Orazio Lazzarino, Osservatorio di Capodimonte, Napoli;

George Kiddes Davis, Villa Carrega, Firenze;

Collegio degli Ingegneri e Periti tecnici laureati del Circondario della Spezia, via Prione, Spezia;

Prof. dott. Salvatore Patuto, Castelvetere Valfortore (Benevento).

Il *Vice-Presidente* annunzia la sciagura toccata al nostro illustre Presidente con la perdita fatta il 1° aprile di uno dei suoi fratelli, il comm. Emidio Cerulli, e propone all'Assemblea di mandare ufficialmente al dott. Cerulli le condoglianze da parte della Società. Viene approvato il seguente ordine del giorno, della cui trasmissione al dott. Cerulli s'incarica il Vice-Presidente:

" *L'Assemblea, avuta partecipazione della dolorosa perdita fatta, nella persona dell'esimo comm. Emidio Cerulli, dal Presidente degnuissimo della Società Astronomica Italiana, incarica il Vice-Presidente di farsi presso di lui interprete dei sentimenti di viva e sincera condoglianza di tutti i Soci.* "

In occasione della recente nomina a Senatore del prof. comm. Giovanni Celoria, Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Milano, si delibera di trasmettere all'illustre astronomo il seguente ordine del giorno:

" *La Società Astronomica Italiana, vivamente compiacendosi dell'alto onore concesso all'illustre Direttore dell'Osservatorio di Milano, incarica la Presidenza a volersi rendere interprete presso il Senatore Giovanni Celoria del sentimento della sua vicissima soddisfazione.* "

Il prof. Sacco ricorda i meriti che ha verso la Società Astronomica il professore Camerano, Rettore dell'Università di Torino, e propone d'invitare anche a lui, per la sua recente nomina a Senatore, le congratulazioni da parte della Società. Viene perciò approvato il seguente ordine del giorno:

** La Società Astronomica Italiana, ricordando che al Senatore Camerano, Rettore della R. Università di Torino, è dovuta in parte la cortese concessione della sede della Società presso il R. Osservatorio di Palazzo Madama nei due primi anni di sua esistenza, si reca a dovere ed è lieta di presentargli le sue più vive congratulazioni per l'alto onore conferitogli, e così degnamente meritato, con la sua nomina a Senatore.*

Della trasmissione viene incaricato il Vice-Presidente, il quale accetta, dichiarandosi ben lieto di tanto onore.

In seguito questi passa ad esporre ai convenuti le ragioni per cui la presente adunanza non si è più tenuta nei locali dell'Osservatorio, ma qui, presso la Società Fotografica Subalpina. Ricorda che la sera del 16 marzo, pochi minuti prima che si riunisse il Consiglio Direttivo, il prof. Boccardi, che non assistette poi alla riunione, gli ricordò che i membri del Consiglio Direttivo tenessero presente che con la fine del mese la Società doveva cercarsi alloggio altrove, poichè con quella data scadeva il termine concesso dal prof. Boccardi, dopo le sue dimissioni da Presidente nel luglio 1908, per l'ospitalità della Società nei locali dell'Osservatorio. Il Consiglio Direttivo prese atto della comunicazione fatta allora dal Vice-Presidente ed all'unanimità stabilì d'informare dell'avvenuto il Presidente e nello stesso tempo d'incaricare il dott. Masino d'intavolare delle trattative con la Società Fotografica Subalpina per una temporanea ospitalità ed in seguito per un uso comune dei locali di questa. Ora il sig. Sormano è lieto di portare a conoscenza dell'Assemblea l'ottimo esito avuto dal dott. Masino, per cui la Società può già tenere in questi locali l'Assemblea generale di aprile. Rivolge pertanto un vivo applauso all'opera indefessa del dott. Masino, tanto modesto e tanto benemerito della nostra Società, e cordialmente ringrazia i membri tutti della Società Fotografica Subalpina e per essi il suo egregio Presidente cav. avv. Pia, che noi abbiamo l'onore di annoverare fra i nostri Soci, per la benevola ed amicale accoglienza che vollero e seppero fare alla Società Astronomica Italiana.

Mentre si applaude, il cav. Pia domanda la parola per ringraziare a sua volta, anche da parte della Società Fotografica, il Vice-Presidente sig. Sormano delle cordiali sue parole, dicendosi ben lieto di comunicarle, in una prossima riunione, ai membri della Fotografica, che all'unanimità avevano accolto non solo con benevolenza, ma con vero entusiasmo e con vivissima simpatia, la proposta che egli, come Presidente, in seguito alle trattative corse col dott. Masino, aveva fatto, in apposita adunanza, di ospitare la Società Astronomica. Aggiunge che la Fotografica accoglie a braccia aperte una seconda volta nei propri locali la Società Astronomica, sicura che dal connubio delle due Società deve certamente derivare un beneficio comune. Propone quindi che la Società Astronomica nomini tre membri del Consiglio Direttivo perchè si abbocchino coi tre membri già nominati dalla Fotografica per sistemare definitivamente gli accordi necessari per un uso comune dei locali,

Il *Vice-Presidente* legge poi una lettera inviategli dal sig. Demaria, custode dell'Osservatorio Astronomico di Palazzo Madama e nello stesso tempo inserviente presso la nostra Società. Il sig. Demaria scrive che in causa del cambiamento della sede sociale, egli non può più continuare, con vero rincrescimento, a prestare l'opera sua con quell'amore che aveva cercato sempre di mettere nel disimpegno del suo ufficio, e perciò presenta le dimissioni. Il Vice-Presidente aggiunge che, anche dopo aver avuto occasione di trovarsi in seguito col sig. Demaria, non poté far altro che proporre al Consiglio Direttivo di prendere atto delle dimissioni di lui e di accollarsi provvisoriamente un po' per ciascuno le faccende amministrative disimpegnate fino allora con tanta sollecitudine e con tanto zelo dal sig. Demaria, salvo a provvedere poi per un nuovo inserviente. Spera che i soci tutti apprezzeranno convenientemente questi atti continui di abnegazione da parte del Consiglio Direttivo. (*Approvazioni*).

Il dott. Masino dà notizia delle trattative fatte con diversi proprietari di terrazze nella parte centrale di Torino per vedere se fosse possibile averne in affitto una comoda e ben situata, per collocare il cannocchiale donato alla Società da Miss Perkins e da Madame Bérard, ed iniziare così l'osservatorio sociale, dove i soci potessero dilettarsi delle osservazioni celesti e portare anche alla scienza astronomica quel contributo modesto ma pur sempre apprezzatissimo che si può ricavare da osservazioni fatte con diligenza e con amore. Finora non si è potuto ancora giungere a conclusioni, ma si spera di arrivarci fra non molto.

Il *Vice-Presidente* dà comunicazione dello scambio ottenuto della nostra "Rivista", con le pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico di Pulkowo, di cui presenta all'Assemblea alcuni fascicoli già arrivati, dicendo che questa benevolenza dimostrataci dagli Osservatori italiani ed esteri deve esserci di sprone per fare il possibile onde portare alla Rivista tutti quei miglioramenti che ci sono consentiti dalle condizioni finanziarie della Società e dalla generosità dei soci.

Inoltre annunzia che lunedì 12 aprile il prof. Luigi Palazzo, direttore del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica in Roma, nostro illustre consocio, nel tornare dal Congresso aeronautico di Monaco (Principato), terrà in Torino, nella sala Vincenzo Troya, gentilmente concessa dal Municipio, una conferenza sulle esplorazioni dell'alta atmosfera e sulla spedizione aereologica fatta dallo stesso professore nell'Africa Orientale per conto del Governo Italiano. La conferenza verrà tenuta sotto gli auspici della Società Astronomica Italiana e della Società Fotografica Subalpina, la quale prenderà a suo carico le spese necessarie per la concessione della sala, per le proiezioni luminose, ecc. Al prof. Palazzo, che terrà *gratis* la conferenza, sono già stati mandati a nome delle due Società vivi ringraziamenti.

Il *Vice-Presidente* comunica ancora d'aver ricevuto di ritorno dal Presidente dott. Cerulli il nuovo testo dello Statuto Sociale, che si stamperà appositamente di fronte a quello che vige adesso e si manderà ai singoli soci per l'approvazione.

Stante l'ora tarda, si rimanda ad altra riunione il colloquio sui piccoli pianeti.

Si toglie la seduta alle 22 e mezza.

V. F.

Siamo onorati di annunziare l'adesione a socio dell'illustre prof. Annibale Riccò, direttore dell'Osservatorio di Catania. Diamo in anticipo questa notizia, che riuscirà certamente oltremodo gradita a tutti i consoci.

BIBLIOGRAFIA

BALL (Sir Robert). — *A Treatise on Spherical Astronomy*: Cambridge, University Press, 1908, p. XII, 506 (Un trattato di Astronomia Sferica).

Di un libro dell'illustre professore di astronomia dell'Università di Cambridge è doveroso il dire con profondo rispetto e con ogni attenzione. Noi qui, animati da questi sentimenti, intendiamo esaminare questo nuovo trattato di astronomia sferica. In ciò fare si presentano due vie. Ogni cultore della scienza del cielo ha di quello che deve essere un trattato di astronomia un'opinione, un concetto che egli si è formati studiando e leggendo; egli può quindi richiedere da un nuovo libro quanto crede debba trovarsi in un volume nel quale, stando al significato del titolo, vogliono essere raccolti i principii generali di tutto quel ramo della scienza al quale esso è destinato. Oppure si può giudicare del contenuto del libro, quale all'autore piacque estendere, e vedere se la trattazione corrisponda al titolo, e se lo scopo prefissosi sia stato raggiunto, e come. Naturalmente questi due modi di considerare un'opera didattica non sono separati da una linea netta e definita, e non è possibile l'attenersi ad uno di essi senza sconfinare, sia pure per poco, nell'altro. Risulta così, per forza di cose, un giudizio del libro che forse è il meno imperfetto che si possa esprimere, ed il più atto a fornire un criterio a chi voglia o solo sapere del libro, ovvero saputone acquistarlo se le notizie che la recensione gliene fornisce lo inducano a ciò, oppure non nel caso opposto. Faremo del nostro meglio, al fine di presentare ai lettori della *Rivista*, il meno imperfettamente che ci sarà possibile, un così fatto criterio sul trattato di astronomia sferica dell'insigne professore di astronomia e geometria dell'Università di Cambridge.

Traduciamo qui la parte della prefazione nella quale l'autore dichiara i suoi intendimenti e la natura della trattazione:

* Per astronomia sferica io intendo quella parte dell'astronomia matematica, che sta fra il vasto campo dell'astronomia dinamica da una parte ed i numerosi particolari dell'astronomia pratica dall'altra.

* Io ebbi di mira di fornire allo studente un libro di astronomia sferica che stia generalmente fra i limiti così tracciati, ma non esitai a sconfinare al di là di essi qua e colà, ove mi parve vi fosse una buona ragione a ciò. Così, io ho invaso il dominio della meccanica celeste nel capitolo VII; e negli ultimi due capitoli io mi sono addentrato così nell'astronomia pratica da dare una qualche esposizione dei principii geometrici fondamentali degli istrumenti astronomici.

* Si presuppone nel lettore di questo libro la conoscenza dei fatti principali dell'astronomia descrittiva, e che egli sia familiare colla trigonometria piana e sferica, ed almeno cogli elementi della geometria analitica e delle sezioni coniche, e del calcolo differenziale ed integrale. Occorre appena aggiungere che lo studente di qualsiasi ramo di astronomia matematica deve anche conoscere i principii della statica e della dinamica.

* Come guida allo studente che fa la sua prima conoscenza coll'astronomia sferica, ho affisso un asterisco ai titoli di quegli articoli che egli può omettere

in una prima lettura; gli articoli così designati essendo assai più avanzati degli articoli che precedono o seguono.

* Tali articoli, per quanto riguardano i soggetti più importanti, sono generalmente illustrati da esercizi .

In seguito Ball accenna alle fonti alle quali ha attinto, e ringrazia i suoi collaboratori.

Le fonti per il testo sono essenzialmente l'astronomia di BRÜNNOW, il dizionario del VALENTINER e gli scritti di NEWCOMB. Per il metodo dei minimi quadrati, accennato nel cap. XV, l'autore rinvia al CHAUVENET; per la rifrazione, ai trattati di NEWCOMB e CAMPBELL, per la meccanica celeste al trattato di ROUTH, *Dynamics of a particle*; poi, man mano che gli occorre, cita le fonti originali; per la trigonometria si riferisce a quella di TODDUNTER.

Ball introduce alcune espressioni che crediamo nuove e che riescono efficacemente utili in molte questioni.

Egli considera sopra una sfera un cerchio massimo graduato e scrive: " Un uomo camminante sulla superficie esterna della sfera lungo un cerchio massimo graduato nel verso in cui i numeri crescono, cioè da 0° ad 1° non da 0° a 359° , avrà alla sua sinistra quel polo del cerchio massimo, che può venir distinto colla parola *nolo* (*nole*), ed alla sua destra il polo del cerchio massimo che può venir designato colla parola *antinolo* (*antinole*). Così quando un punto di una sfera sia fissato come il *nolo* di un cerchio massimo graduato, allora non è determinata soltanto la posizione di quel cerchio massimo, ma anche il verso della sua graduazione .

Circa l'inclinazione di due cerchi massimi viene così a stabilirsi la regola, che essa è data dall'arco compreso fra i due *noli*, e si toglie ad essa ogni ambiguità colla convenzione che quella inclinazione non superi mai 180° . L'intersezione di due cerchi massimi viene introdotta, chiamando subito *nodi* i punti d'intersezione. Nel capitolo II, troviamo al § 9 un'interessante interpretazione di una equazione in coordinate sferiche, che non si trova nei libri più alla mano.

Il capitolo terzo tratta della figura della Terra e delle carte geografiche. Da buon inglese, Ball si attiene all'ellissoide di Clarke, e non menziona neppure quello di Bessel: a pag. 490, dà per densità della Terra 5,56, trovata da CORNU e BAILLE. Circa le carte dice, della rappresentazione conforme, consacra un § alla *lossodromia*, e poi tratta della proiezione stereografica.

A proposito della figura della Terra, giova avvertire che nel libro non sono insegnati i procedimenti che valgono a far conoscere la latitudine, la longitudine e l'azimut dei punti terrestri, eccezione fatta per il metodo di SUMNER, che vale a determinare la posizione di una nave in mare: vi si discorre per contro, quasi di passata, della declinazione magnetica e della bussola. Assai lungamente è svolto l'argomento della linea del cambiamento di data, che siamo avvezzi trovare nei libri di geografia.

Tre capitoli distinti espongono le teorie delle eclissi di Luna, di Sole, e delle occultazioni delle stelle dalla Luna. Però questa trattazione è ristretta, e tutti i procedimenti per la rappresentazione grafica dei limiti nelle varie circostanze delle eclissi sono trascurate: il Ball rimanda al CHAUVENET.

Il levare ed il tramontare del Sole e della Luna, il crepuscolo, il quadrante solare, sono studiati nel cap. XIX, che ha per titolo: " Problemi involgenti Sole

e Luna, nel quale si parla anche della rotazione della Luna e di coordinate di punti sulla superficie solare. A bello studio dicemmo *si parla*, poichè la trattazione di quegli argomenti è breve e spiccia, e vale a dare un'idea generale e sommaria di essi, non di più. Ma questo è d'altronde il carattere di tutto il libro: *in generale* gli argomenti vi sono *delibati*, non approfonditi. Chi possenga quanto il Ball insegna, avrà una coltura astronomica assai copiosa, ma dovrà pur sempre rivolgersi ad altri libri per approfondire ed applicare le sue cognizioni. Un pregio cospicuo del trattato del Ball è la chiarezza dell'esposizione, alla quale nulla toglie la concisione e la concettosità della trattazione: di guisa che quello che s'impara, s'impara bene assai: e riesce di saldissima base all'acquisto di ulteriori cognizioni. Questo carattere di chiarezza nell'esposizione è dote egregia del Ball, e di essa si adornano tutti i suoi libri popolari d'astronomia, nei quali si ammira altresì un'eleganza di stile, che li rende più attraenti e fa più durevole il ricordo di quanto vi si legge.

Un distintivo molto apprezzabile ancora dell'esposizione del Ball è quello della cura che egli pone ne' lo spiegare a parole il significato dei concetti matematici e delle formole adoperate: in guisa da provare che l'astronomia, anche sferica, è un ramo di storia naturale che si vale largamente delle matematiche nella risoluzione dei problemi che si propone di trattare. Gli Inglesi, con tutta ragione, non scordano mai che Newton chiamò *filosofia naturale* la meccanica celeste.

La parallasse del Sole e della Luna, quella annua delle stelle, sono trattate in quattro capitoli con maggiore ampiezza degli altri argomenti: si sente che l'argomento interessa vivamente l'autore, che istituì una misura della parallasse della stella 61 *Cygni*, che fu poi generalmente adottata. Nel § 100 è esposta la determinazione della parallasse di un pianeta esterno col *metodo diurno*, valendosi delle ricerche istituite da sir David Gill all'Isola dell'Ascensione per la determinazione della parallasse del pianeta Marte, durante l'opposizione del 1877, divenuta famosa mercè i lavori del nostro Schiaparelli sull'aspetto di quel pianeta.

Nel capitolo XV, occupato dalla trattazione della parallasse annua delle stelle, vi è una tavola di quattordici stelle, colla loro grandezza, coordinate (1900.0), parallasse, moto proprio, distanza, in unità astronomiche, ed in anni luce.

Qui ci si consenta una digressione sugli anni luce. Che cosa s'intende generalmente per anno luce? La lunghezza percorsa dalla luce in un anno: ma in quale specie di anno? È bene vederlo, poichè nei libri non si trova detto. Ball però, in una nota a pag. 150, avverte che egli assume, quando non avvisa del contrario, l'anno di 365,25 giorni solari medii.

Prendiamo per unità il minuto secondo di tempo solare medio; si ha:

Anno Giuliano	=	3654,25	=	31557600 ^s
Anno tropico	=	365 ^d .2422	=	31556926 ^s
Anno sidereo	=	365,2507	=	31558149 ^s
Anno di 365	=		=	31536000 ^s

La differenza fra il più lungo (anno sidereo) ed il più breve di questi anni è di 22149 secondi medii, durante i quali la luce percorre 6644700000 di chilometri, quantità che sembra potersi trascurare, non rappresentando essa che una

grandezza dell'ordine di circa un decimillesimo della distanza della stella a noi più vicina. Ordine di grandezza molto, ma molto superiore a quello cui si può aspirare nello stato odierno delle misure delle parallassi stellari.

Valentiner però, a pag. 95 del volume quarto del suo *Handwörterbuch der Astronomie*, assume quale percorso della luce in un anno, in unità di bilioni di chilometri (contando alla tedesca) (1), 9.4674; ora questo numero si ottiene moltiplicando la velocità della luce 300000 km. per 31558149, numero di secondi di tempo intermedio contenuti in un anno siderale. E sarebbe bene che a questo numero tutti si attenessero, e lo dichiarassero, ad evitare equivoci e confusione.

Alcuni autori, come ad esempio Newcomb-Engelmann, Kobold, si servono ad esprimere la distanza delle stelle, della locuzione *distanza stellare* (*stern weite*), che crediamo utile il definire anche qui, se il lettore ci consente di allungare un pochino ancora questa digressione, che speriamo sia per riuscire non del tutto inutile.

Se sopra una circonferenza di cerchio prendiamo una lunghezza eguale al raggio, l'angolo al centro sotteso da quell'arco è 206264",806, ovvero in cifra tonda di 206265 minuti secondi d'arco. Se su quell'arco prendiamo una lunghezza eguale alla 206265^a parte, essa sarà anche la stessa frazione del raggio, e sarà vista dal centro sotto un angolo di un minuto secondo. Quindi la miglior rappresentazione di un arco di ampiezza di un minuto secondo si ottiene, pensando di essa come dell'angolo sotto il quale è vista una breve linea ad una distanza eguale a 206265 volte la sua lunghezza. Siccome nelle parallassi si suol prendere per unità fondamentale il raggio medio dell'orbita terrestre, cioè 149500000 di chilometri, così la parallasse annua di una stella ammontante ad un minuto secondo di arco, corrisponderà ad una distanza dal Sole di $206265 \times 149500000 = 30836617500000$ chilometri. Si dice *unità di distanza stellare*, ovvero che una stella dista dal Sole di una *distanza stellare*, quando la sua parallasse è di un minuto secondo d'arco, e quindi la lunghezza del tratto che la separa dal Sole è in chilometri il numero scritto per ultimo. Questa unità si può esprimere anche a mezzo di anni luce (anni siderali). Per ciò non si ha che ad eseguire la seguente operazione:

$$30836617500000$$

$$300000 \times 31558149$$

giacchè il divisore è il numero dei chilometri che la luce percorre in un anno siderale, ed il quoziente sarà il numero degli anni occorrenti alla luce per per-

(1) Giova rammentare che i Tedeschi chiamano *billone* quello che i Francesi (*Annuaire du Bureau des Longitudes*) e noi Italiani diciamo *trillione*. Così 3000000000000 si legge dai Tedeschi 3 bilioni di chilometri, noi leggiamo 3 trillioni; noi scriviamo 3 bilioni così: 30000000000. Per questi due metodi di leggere i grandi numeri vedasi, ad esempio l'*Aritmetica* di Bertrand, tradotta da Novi: anche su questo argomento sarebbe bene che gli astronomi si accordassero ad evitare equivoci. Lord Kelvin, a pag. 271 delle sue *Baltimore Lectures*, riferisce dall'*Annuaire du Bureau des Longitudes* per il 1901, i moti proprii e le parallassi di alcune stelle, e nel dare le distanze che l'*Annuaire* scrive in trillioni di chilometri, si vale della locuzione *milioni di milioni*, agguaggiando così alla confusione, che può ingenerarsi in chi confronti i vari dati, senza aver sempre presente l'unità adottata, benchè la sua locuzione sia fra tutte la più chiara.

correre l'unità di distanza stellare, che rappresenteremo con S : si ha $S=3,257$ anni. Nell'*Astronomia* di Newcomb-Engelmann, pag. 209, si adotta in cifre tonde $S=3,25$. Kobold, *Der Bau des Fixsternsystems*, 1906, pag. 75, trova $S=3,184$: ciò si ripercuote nella tabella da lui data a pag. 76, nella quale d'altronde si riscontrano, pur troppo, molti errori di stampa (1).

Finita ora la digressione, ritorniamo al libro del Ball ed alla tabella della quale stavamo discorrendo. In essa i moti proprii sono dati solo colla prima cifra decimale dopo la virgola, e questa arrotondata; ciò conduce ad una curiosa conseguenza. La Polare vi è registrata con un moto proprio nullo $0',0$, quindi sarebbe ferma: ora invece essa ha (*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1909) un moto proprio di $0',4$. Il Ball deduce la sua tavola pure dall'*Annuaire*: ma l'arrotondamento menzionato può essere cagione allo studente di confusione e dubbi: ad evitare i quali sarebbe necessario un accordo fra gli astronomi: « così che i dati attendibili ed accettati venissero dati uniformemente in tutti i libri.

Come l'autore stesso dichiara, egli è uscito dai limiti che aveva segnati alla astronomia sferica, per due argomenti, il moto dei pianeti e la teoria degli strumenti astronomici.

Il capitolo VII, ove è esposta la teoria elementare dei moti dei pianeti s'intitola: « Leggi di Keplero e di Newton e loro applicazioni ». Esso contiene, oltre le generalità, i teoremi di Eulero, di Lambert, l'applicazione della serie di Lagrange alla risoluzione dell'equazione di Keplero, per la quale soluzione è dato anche un procedimento grafico dovuto al dott. Rambaut, ed è insegnato l'uso per essa delle tavole di Bauschinger. Numerosi e ben scelti esercizi si trovano in questo capitolo, come in tutti gli altri, pratica eccellente che vale a famigliarizzare lo studente colle teorie imparate.

Sopra argomenti di meccanica celeste il nostro autore ritorna nel capitolo XX « Fenomeni planetarii ». In una introduzione sono chiariti gli elementi di un'orbita; la determinazione di essa coi dati dell'osservazione è poi esposta nel paragrafo successivo: nel seguito è studiato il movimento geocentrico di un pianeta e per ultimo si dice delle fasi e dello splendore della Luna e dei pianeti, supponendo circolari le orbite della Terra e del pianeta.

Nel capitolo VIII si espone l'argomento della precessione e della nutazione, dei quali fenomeni è data una breve ma chiara spiegazione fisica, seguita da un cenno della precessione planetaria, per venire poi alla parte astronomica della trattazione. Per questa si rimanda spesso e con ragione al *Compendium of Spherical Astronomy* di Simone Newcomb. Il capitolo ha due brevi paragrafi intorno

(1) Kobold parte dalla distanza stellare corrispondente alla parallasse di $1''$ di 30,7 triloni di chilometri (scrivo all'italiana), mentre si deve prendere 30,3, cioè assumendo come dimensioni della Terra quelle di Bessel e come parallasse solare $8'',80$, coi quali dati si ha per la distanza media della Terra dal Sole chilometri 149.480.978 (BAUSCHINGER: *Tafeln der theoretischen Astronomie*, pag. 147). Con questi dati si ha $S=3,25$, come in Newcomb-Engelmann. Il valore della distanza media del Sole dalla Terra 149500000 è un arrotondamento di quello di Bauschinger, più che lecito, specie discorrendo di distanze stellari, quando si osservi, secondo Albrecht, che una variazione di $0'',01$ nella parallasse solare corrisponde ad un'alterazione nella distanza di 170000 chilometri.

ai movimenti proprii stellari ed alla variazione delle latitudini; esso si chiude poi, al pari degli altri, con molti esercizi di varia natura e difficoltà.

I capitoli XXI e XXII sono occupati dalla teoria dell'*istrumento generalizzato*, che Ball così definisce:

* Coll'espressione *istrumento generalizzato* noi non dobbiamo intendere uno speciale istrumento effettivamente adoperato nell'Osservatorio, ma piuttosto una astrazione geometrica, la teoria della quale inchiude, come casi speciali, i principii degli istrumenti fondamentali usati nell'astronomia pratica. Quando avremo ottenute le equazioni che danno la teoria dell'istrumento generalizzato, si troverà che queste stesse equazioni comprendono come casi particolari le formole necessarie allo studio dei seguenti strumenti, fra altri, l'altazimut, il circolo meridiano, l'istrumento nel primo verticale, l'almucantar e l'equatoriale ».

Avvertiamo subito che l'istrumento nel primo verticale non è altro che l'istrumento dei passaggi adoperato nel primo verticale.

L'almucantar è un istrumento che non è menzionato in nessuno degli antichi trattati di astronomia, poichè esso fu da non molti anni ideato da S. C. CHANDLER in Cambridge (Mass. S. U. A.), e che sarebbe destinato a risolvere tutti i problemi che fin ad oggi erano di pertinenza delle osservazioni al circolo meridiano, cioè la determinazione delle posizioni degli astri da un lato, e dall'altro la determinazione della correzione dell'orologio e della latitudine.

Ball, avendo proposto il nome di *nolo* per il polo di un cerchio massimo graduato, quale lo definimmo, se ne serve anche nella sua trattazione dell'istrumento generalizzato, e parlando dell'istrumento dei passaggi e del circolo meridiano, quando gli occorre di dire circolo ad est o circolo ad ovest, dice *nolo* ad ovest e *nolo* ad est.

Il capitolo XXII è più pratico; vi si parla della lettura dei microscopi, dei collimatori, dell'orizzonte di mercurio. Lo studio di questi capitoli naturalmente vuol essere accompagnato da frequenti visite ad un Osservatorio per il maneggio degli apparecchi e la lettura dei circoli, senza le quali, molte cose, pur spiegate chiaramente, non possono rimanere impresse, nè perfettamente chiarite.

Un accurato indice alfabetico rende facile e pronta la ricerca degli argomenti trattati in questo libro originale e *sui generis*, che è certamente destinato a rendere utili servizii agli studiosi dell'astronomia.

OTTAVIO ZANOTTI BIANCO.

BIBLIOTECA SOCIALE

Opere ricevute in dono. — Continuiamo l'elenco delle pubblicazioni ricevute in dono, e porgiamo vivi ringraziamenti ai donatori:

Annales de l'Observatoire Royal de Belgique.

F. SACCO. — Edilizia sismologica (dono dell'A.).

F. VERDE. — Una funzione pluviometrica. — Comunicazione letta al Congresso di Firenze (dono dell'A.).

G. SCHIAPARELLI. — I primordi dell'astronomia presso i Babilonesi. — Estratto dalla *Rivista di Scienza* " *Scientia* ". — Vol. III, anno II (1908), N. VI. — Zanichelli, Bologna (dono dell'A.).

Id. — I progressi dell'astronomia presso i Babilonesi. — Estratto dalla *Rivista di Scienza* " *Scientia* ". — Vol. IV, anno II (1908), N. VII. — Zanichelli, Bologna (dono dell'A.).

Id. — Orbite cometary, correnti cosmiche, meteoriti — Estratto dalla *Rivista di Fisica, Matematica e Scienze naturali*. — Pavia, 1909 (dono dell'A.).

A. LEBEUF. — XX Bulletin Chronométrique de l'Observatoire National de Besançon. — Année 1907-1908 (dono dell'A.).

P. EMANUELLI. — Alcuni calcoli sul passaggio di Mercurio (14 novembre 1907). — Estratto dalla *Rivista di Fisica, Matematica e Scienze naturali*. — Pavia, 1909 (dono dell'A.).

B. ALFANO. — Alcune osservazioni sugli epicentri sismici della Calabria e del Messinese. — Estratto dalla *Rivista di Fisica, Matematica e Scienze naturali*. — Pavia, 1909 (dono dell'A.).

P. GAMBA. — I lanci dei palloni-sonda eseguiti nel R. Osservatorio Geofisico di Pavia nell'anno 1906. — Estratto dagli *Annali del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica*. — Roma, 1909 (dono dell'A.).

Con vero dolore apprendiamo l'annuncio della nuova sciagura toccata al nostro amatissimo Presidente.

L'8 maggio spirava in Teramo la sua buona sorella **Margherita**, vero esempio di dolcezza e di rassegnazione.

Inviando al dott. Cerulli le nostre vive condoglianze, esprimiamo sinceramente l'augurio che la sventura cessi di colpirlo così crudelmente nei suoi affetti più dolci e più cari.

DA VENDERE un cannocchiale di 16 centimetri colla marca **Utzschneider et Fraunhofer**, munito di cinque oculari astronomici e di un oculare terrestre montato su piede alla Cauchoix.

Rivolgere le richieste alla Segreteria della Società.

DEMARIA GIUSEPPE, *gerente responsabile*.

Torino, 1909. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.

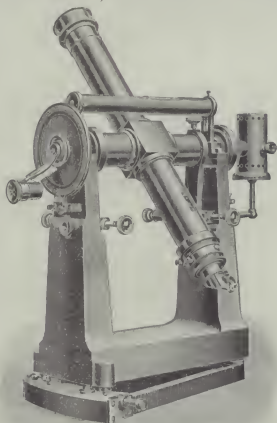
25 PREMI di 1^a Classe - MILANO 1906, Fuori Concorso.

LA FILOTECNICA

Ing. A. Salmoiraghi & C.

—* MILANO *—

Istrumenti Astronomici e Geodetici



Appena uscito il **MANUALE PRATICO**
per l'uso
dell'Istrumento del passaggio nella determinazione astronomica del tempo
dell'Ing. A. SALMOIRAGHI.

Equatoriali ottici e fotografici - Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani -
Spettroscopi di ogni specie - Spettrometri - Cannocchiali per uso astronomico
e terrestre - Cercatori di comete - Micrometri anallari e filari - Istrumenti
Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

Cataloghi delle varie classi di istrumenti gratis a richiesta.

GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904.

CARL BAMBERG

FRIEDENAU-BERLIN

KAISERALLEE 87-88

Casa fondata nell'anno 1871

Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici

GRAND PRIX, Paris, 1900



GRAND PRIX, St. Louis, 1904

